



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

ESCUELA DE POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAGÍSTER EN HÁBITAT RESIDENCIAL**

I N S T I T U T O D E L A V I V I E N D A

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

ASENTAMIENTOS INFORMALES, INUNDACIONES Y VULNERABILIDAD  
FÍSICO-ESPACIAL DE LA VIVIENDA Y EL ENTORNO INMEDIATO:  
Caso de estudio arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia

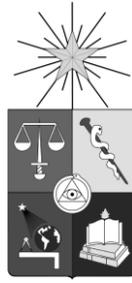
“ACTIVIDAD FORMATIVA EQUIVALENTE PARA POSTULAR AL GRADO  
ACADÉMICO  
DE MAGÍSTER EN HÁBITAT RESIDENCIAL.”

**POSTULANTE**  
MYRNA INÉS ARÉVALO CARMONA

**PROFESOR GUÍA**  
RICARDO TAPIA ZARRICUETA

SANTIAGO, MARZO DE 2016





**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

ESCUELA DE POSTGRADO

**PROGRAMA DE MAGÍSTER EN HÁBITAT RESIDENCIAL**

INSTITUTO DE LA VIVIENDA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

ASENTAMIENTOS INFORMALES, INUNDACIONES Y VULNERABILIDAD  
FÍSICO-ESPACIAL DE LA VIVIENDA Y EL ENTORNO INMEDIATO:  
Caso de estudio arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia

“ACTIVIDAD FORMATIVA EQUIVALENTE PARA POSTULAR AL GRADO  
ACADÉMICO  
DE MAGÍSTER EN HÁBITAT RESIDENCIAL.”

**POSTULANTE**  
MYRNA INÉS ARÉVALO CARMONA

**PROFESOR GUÍA**  
RICARDO TAPIA ZARRICUETA

SANTIAGO, MARZO DE 2016

A Ella... Todo lo vivido nos determina.

## **AGRADECIMIENTOS**

El desarrollo de esta Actividad Formativa Equivalente contó con la colaboración de personas que hicieron distintos aportes pertinentes con información y colaboración, permitiendo el resultado propuesto. Concretamente quiero agradecer a Ivonne Arazo de la Oficina de Planeación del Distrito. A Cyrillus Swinne, Donny Hernández y demás trabajadores de la comunidad de los Religiosos San Camilo, por su extensa colaboración y completo acompañamiento en el momento del trabajo de campo: expediente urbano y entrevista grupal. A la comunidad de Ciudad Modesto por su tiempo y paciencia, al igual que por permitirme escrudiñar sus vivencias enfrentadas entorno a las inundaciones.

A otros profesionales que con pequeños aportes y opiniones ayudaron a construir una visión más integral en la investigación (Víctor Gutiérrez, Katia Villadiego, Fernando González, José Gutiérrez, Francisco Gutiérrez).

A mi familia y mi esposo por su apoyo y paciencia.

A mi tutor Ricardo Tapia, por su atención siempre presente y pertinentes consejos al orientarme.

Por último, pero no menos importante, agradezco al Instituto de la Vivienda de la Universidad de Chile y a la Universidad del Atlántico por su apoyo institucional desde el principio.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. El estudio de vulnerabilidad a inundaciones en el sector Suroccidental de la ciudad de Barranquilla, Colombia.....	4
1.2. Pregunta de Investigación.....	20
1.3. Objetivos .....	21
1.3.1. Objetivo General.....	21
1.3.2. Objetivos Específicos .....	21
2. MARCO CONCEPTUAL .....	22
2.1. Vulnerabilidad: Nociones del concepto empleadas por la comunidad científica para su medición y su relación con el concepto del Hábitat Residencial. ....	22
2.2. La importancia de la pobreza urbana y las condiciones de los asentamientos informales que circunscriben la Vulnerabilidad.....	36
2.3. La amenaza por inundaciones en la ciudad de Barranquilla. ....	45
2.4. Dimensiones del concepto de vulnerabilidad y conceptos adyacentes. ....	51
2.4.1. Dimensiones del concepto de vulnerabilidad del Hazards and Vulnerability Research Institute (HVRI).....	55
2.4.2. Características físico-espaciales en los conceptos relacionados con la vulnerabilidad.....	59
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
3.1. Tipología de investigación.....	61
3.2. Estrategia de investigación. ....	62
4. ESTUDIOS DE CASOS SIMILARES. Parámetros de estudio de la vulnerabilidad físico-espacial identificados en Greater Manchester - Reino Unido y Medellín - Colombia. ....	71

4.1.	El caso de estudio en Greater Manchester. ....	72
4.1.1.	Perspectiva teórica asumida para la comprensión de los conceptos empleados. ....	73
4.1.2.	Dimensiones identificadas del concepto empleado. ....	75
4.1.3.	Construcción de indicadores. ....	79
4.1.4.	Características físico-espaciales analizadas ....	81
4.1.5.	Resultados obtenidos. ....	84
4.2.	El caso de estudio en Medellín, Colombia. ....	87
4.2.1.	Conceptos bases de la investigación.....	88
4.2.2.	Construcción de indicadores. ....	89
4.2.3.	Características físico-espaciales analizadas y resultados obtenidos.....	96
5.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES PARA MEDIR LA VULNERABILIDAD A ESCALA DE VIVIENDA Y ENTORNO INMEDIATO EN EL SECTOR DE ESTUDIO DEL ARROYO LA ESMERALDA.....	99
5.1.	Selección de un conjunto de características físico-espaciales potenciales.....	99
5.2.	Selección de características pertinentes con el contexto: Aplicación en el sector de estudio del Arroyo La Esmeralda. ....	108
5.2.1.	Análisis a escala de Ciudad.....	109
5.2.2.	Análisis a escala de Sector.....	112
5.2.3.	Análisis a escala de Entorno Inmediato.....	118
5.2.4.	Análisis a escala de Vivienda ....	122
5.3.	Propuesta de un conjunto de características apropiadas para medir la vulnerabilidad en la ciudad de Barranquilla.....	132
5.3.1.	Características urbanas del entorno inmediato que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social.....	133
5.3.2.	Características físico-espaciales de la vivienda que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social.....	134

6. VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LUGAR.....	135
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	140
8. BIBLIOGRAFÍA.....	150
9. ANEXOS.....	156
9.1. Anexo 1. Expediente urbano.....	156
9.1.1. Ficha de recolección de información en campo.....	156
9.1.2. Plano guía para recolección de información en campo. ....	157
9.1.3. Tabulación de información recolectada en campo para el expediente urbano.....	158
9.2. Anexo 2. Instrumento guía para entrevista grupal.....	164

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1-1. Localización del sector suroccidental en la ciudad de Barranquilla. ....	6
Gráfica 1-2. Población vulnerable a inundaciones 2008-2012. ....	7
Gráfica 1-3. Plano de Amenazas Naturales por inundaciones en la ciudad de Barranquilla. ....	8
Gráfica 1-4. Procesos y subprocesos de la gestión del riesgo. ....	11
Gráfica 1-5. Estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. ....	12
Gráfica 1-6. Ruta del procedimiento para calcular la vulnerabilidad en la ciudad de Barranquilla. ....	15
Gráfica 1-7. Imágenes del arroyo La Esmeralda desde una de las viviendas localizadas sobre la ronda hídrica antes de la canalización. ....	18
Gráfica 1-8. Imagen satelital del sector de estudio. ....	19
Gráfica 2-1. Representación esquemática del Modelo de Resiliencia del Lugar a desastres (DROP). ....	34
Gráfica 2-2 Estructura de soporte ambiental. ....	50
Gráfica 4-1. Triángulo del Riesgo basado en Crichton, 1999, 2007 y DEFRA & EA, 2006. ....	73
Gráfica 5-1. Clasificación de las características potenciales de acuerdo a las escalas del hábitat residencial. ....	108
Gráfica 5-2. Jerarquía vial de la ciudad de Barranquilla. ....	110
Gráfica 5-3. Conectividad del área de estudio en el sector suroccidental y la ciudad. ....	111
Gráfica 5-4. Presencia de espacio público en el área de estudio. ....	113
Gráfica 5-5. Presencia de equipamientos de salud y educativos en el área de estudio. ....	114
Gráfica 5-6. Topografía del área de estudio a escala de entorno inmediato. ....	115
Gráfica 5-7. Vista canalización del Arroyo La Esmeralda. ....	115
Gráfica 5-8. Vista canalización del Arroyo La Esmeralda. ....	115
Gráfica 5-9. Cobertura de Redes de Energía en el área de estudio. ....	117
Gráfica 5-10. Cobertura de Redes de acueducto en el área de estudio. ....	117
Gráfica 5-11. Cobertura de Redes de alcantarillado en el área de estudio. ....	118
Gráfica 5-12. Presencia de zonas permeables en el área de estudio. Carrera 12F. ....	119
Gráfica 5-13. Presencia de zonas verdes en el área de estudio. Calle 99B. ....	119
Gráfica 5-14. Presencia de zonas impermeables en el área de estudio. Transversal 12B. ....	120
Gráfica 5-14. Presencia de zonas impermeables en el área de estudio. Carrera 13. ....	120
Gráfica 5-16. Viviendas en el área de estudio. ....	121
Gráfica 5-17. Viviendas en el área de estudio. ....	122
Gráfica 5-18. Plano de Usos del Suelo. ....	124
Gráfica 5-19 Porcentajes de Usos de Suelo en el área de estudio. ....	124
Gráfica 5-20. Porcentajes de vivienda en el área de estudio. ....	125
Gráfica 5-21. Plano de Tipologías de vivienda en el área de estudio. ....	125
Gráfica 5-22. Plano del Patrón de exposición de la vivienda. ....	127
Gráfica 5-23. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el patrón de exposición. ....	127

Gráfica 5-24. Plano de medidas de auto-protección de la vivienda en el área de estudio.....	128
Gráfica 5-25. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el tipo de medidas de autoprotección.....	128
Gráfica 5-26. Plano del manejo de aguas lluvias en cubierta de la vivienda en el área de estudio.....	129
Gráfica 5-27. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el manejo de aguas lluvias en cubierta.....	129
Gráfica 5-28. Plano del manejo de aguas lluvias en patio de la vivienda en el área de estudio.....	130
Gráfica 5-29. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el manejo de aguas lluvias en patio.....	130
Gráfica 5-30. Plano del manejo de aguas lluvias en terraza de la vivienda en el área de estudio.....	131
Gráfica 5-31. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el manejo de aguas lluvias en terraza.....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Elementos para evaluar la exposición en la metodología empleada por el equipo de Consultoría de Riesgos para la revisión del P.O.T. del Distrito.....	13
Tabla 2-1. Resumen de Dimensiones del concepto de vulnerabilidad social del Hazards and Vulnerability Research Institute (HVRI).....	56
Tabla 4-1. Resumen de los aspectos de la vulnerabilidad identificados por Kaźmierczak & Cavan en relación con las dimensiones del Hábitat Residencial.....	78
Tabla 4-2. Cargas de los Componentes Principales (PCs) de los indicadores de vulnerabilidad identificados por Kaźmierczak & Cavan.....	80
Tabla 4-3. Categorías y tipos de uso de suelo identificados por Kaźmierczak & Cavan.....	83
Tabla 4-4. Resultado posibles de la correlación de las características del entorno físico y ambiental con los elementos del riesgo y los componentes principales identificados por Kaźmierczak & Cavan.....	85
Tabla 4-5. Dimensiones del estudio de vulnerabilidad en el Valle de Aburrá.....	90
Tabla 4-6. Indicadores de proceso de producción de la vivienda empleados en el Valle de Aburrá.....	91
Tabla 4-7. Matriz general de la vulnerabilidad empleadas en el Valle de Aburrá.....	93
Tabla 4-8. Tipos de Vulnerabilidad final con los tres factores empleadas en el Valle de Aburrá.....	95
Tabla 4-9. Relación de características físico-espaciales empleadas en el estudio de la vulnerabilidad en el Valle de Aburrá.....	97
Tabla 4-10. Resultados complementarios obtenidos de la relación entre algunas características físico espaciales en el Valle de Aburrá.....	98
Tabla 5-1. Listado inicial de Características físico espaciales consideradas en el estudio de la vulnerabilidad según marco conceptual y estudio de casos.....	100

Tabla 5-2. Matriz de comparación entre características similares para el estudio de vulnerabilidad de la Ciudad de Barranquilla y las encontradas en el listado inicial .....	102
Tabla 5-3. Descripción útil de los componentes del concepto de vulnerabilidad. ....	104
Tabla 5-4. Descripción de las características físico espaciales encontradas en la literatura .....	105
Tabla 5-5. Características físico-espaciales de acuerdo a la disfuncionalidad generada por la forma de adaptación y las prácticas de habitar. ....	107
Tabla 5-6. Conjunto de características físico espaciales de la vivienda y el entorno propuestas para el estudio de la vulnerabilidad a inundaciones.....	132
Tabla 5-7. Características urbanas del entorno inmediato que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social.....	133
Tabla 5-8. Características físico-espaciales de la vivienda que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social.....	134
Tabla 6-1. Relación entre las variables y características propuesta para el estudio de la vulnerabilidad en el área de estudio del Arroyo La Esmeralda en la Ciudad de Barranquilla.....	138
Tabla 7-1. Relación entre variables y características empleadas por la consultoría para evaluar la vulnerabilidad a inundaciones en la ciudad de Barranquilla. ....	141
Tabla 7-2. Matriz de comparación de variables y características de físico espaciales de la vivienda de la estructura de medición propuesta en esta investigación y la medición de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría en la ciudad de Barranquilla. ....	142
Tabla 7-3. Matriz de comparación de variables y características de físico espaciales del entorno inmediato de la estructura de medición propuesta en esta investigación y la medición de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría en la ciudad de Barranquilla. ....	143
Tabla 7-4. Matriz de comparación de variables y características de físico espaciales a escala de sector / ciudad de la estructura de medición propuesta en esta investigación y la medición de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría en la ciudad de Barranquilla. ....	144

## RESUMEN

El sector Suroccidental del Distrito de Barranquilla es el más afectado por el fenómeno de las inundaciones, en términos de amenaza a la comunidad, al presentar asentamientos de origen informal entorno a las rondas hídricas de los arroyos. La comunidad expuesta es vulnerable por sus condiciones socio-económicas y, además, por las condiciones constructivas de la vivienda en relación con la configuración morfológica del barrio y los sistemas de desagüe pluvial.

La metodología aplicada para evaluar la vulnerabilidad a inundaciones, en el proceso de incorporación de la gestión de riesgos al Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito, presentó un conjunto de variables que describen superficialmente la influencia de condiciones físico-espaciales de la vivienda y su entorno inmediato en la vulnerabilidad social. La estructura de la evaluación fue basada en variables muy amplias para la complejidad del fenómeno, limitando la medición del factor de exposición a una medida de la cantidad de edificaciones y elementos urbanos expuestos, y la vulnerabilidad física, considerada dentro de la fragilidad social, a la revisión de las condiciones materiales y estructurales de la vivienda.

A través de esta Actividad Formativa Equivalente se indaga en las características urbanas y arquitectónicas que influyen en la vulnerabilidad social a partir de un marco conceptual que aborda la complejidad del concepto de vulnerabilidad a través de la comprensión del concepto de Hábitat Residencial. Como resultado se propone un conjunto de variables para vincular al estudio de vulnerabilidad, enfocado en el reconocimiento de las características de la vivienda y el entorno que las condiciones de exposición de la comunidad.

## **ABSTRAC**

The southwestern sector in Barranquilla city is the most affected by the flooding events as a threat to the community. It is due to the non-formal settlements in the banks of the rainwater streams. The community thus exposed is vulnerable

because of their socioeconomic conditions and, in addition, the poor construction specifications as related to the land morphology of the neighborhoods and the poor rainwater draining system.

The methodology applied so far to assess the vulnerability to the flooding events, under the process of including the risk management in the city POT (zoning plan), took into account a set of variables just skimming the influence of the housing physical-spatial conditions and the close environment on the social vulnerability. The structure of the assessment was based on variables very broad regarding the complexity of this phenomenon. The measuring of the exposition factor was limited to count the exposed buildings and urban elements; and the physical vulnerability, considered under the social frailty, was limited to a checklist of the material and structural features of the housing.

2

Under the Equivalent Formative Activity herein, the urban and architectonic characteristics affecting the social vulnerability are inquired based on a conceptual framework approaching the complexity of the vulnerability concept by firstly understanding the concept of Residential Habitat. As a result, a new set of variables is proposed as linked to the study of vulnerability, focused on recognizing the housing characteristics and the environment provided by the exposition conditions in the community.

## 1. INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta a continuación tiene como título " **Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato: Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia**". Se enfoca en develar las variables del componente físico espacial de un sector expuesto a inundaciones que se deben tener en cuenta en el estudio de una comunidad vulnerable específica en Barranquilla.

Los objetivos de investigación apuntan a responder: ¿Cuáles serían las variables a integrar en la metodología de estudio de la vulnerabilidad a inundaciones de Barranquilla que permitirían una mejor evaluación de los riesgos, de acuerdo las características físico-espaciales y medioambientales de los asentamientos expuestos en el sector suroccidental de la ciudad, tomando como referencia la problemática de la población localizada en la zona de inundación del arroyo La Esmeralda?; para ello se orienta a: Proponer un conjunto de variables para el análisis de vulnerabilidad de lugar que describan las características físico-espaciales de la vivienda y el entorno inmediato de la comunidad localizada sobre zona inundable del arroyo La Esmeralda en el sector Suroccidental de Barranquilla, que deban ser integradas a la metodología de estudio de la vulnerabilidad a inundaciones en la ciudad.

3

Esta pregunta se indaga mediante una investigación tipo AFE (Actividad Formativa Equivalente a Tesis) con una metodología de tipo exploratoria, diseñada en tres fases: Identificación de conceptos medidos por la comunidad científica, Selección de características urbanas del entorno inmediato y físico-espaciales de la vivienda y definición de variables.

Se maneja la perspectiva teórica del Instituto de investigación del Departamento de Geografía de la Universidad del Sur de California sobre el concepto de vulnerabilidad del

lugar. Comprendido desde los conceptos de pobreza, asentamientos irregulares, inundaciones y dimensiones del concepto de vulnerabilidad.

Se desarrolla un análisis conjunto entre los conceptos desarrollados desde el marco conceptual y las características físico-espaciales de la vivienda y el entorno resultadas en el estudio de casos. Con el fin de identificar características potenciales de medición que luego son verificadas en sitio a través de un expediente urbano y la aplicación de una entrevista grupal, para definir su pertinencia al contexto de la ciudad.

Como resultado de este proceso se identifican un conjunto de 10 características que influyen e influyen la vulnerabilidad social de la comunidad expuesta. Finalmente, se presentan las variables propuestas que pueden ser vinculadas a un estudio de vulnerabilidad de la ciudad de Barranquilla.

### **1.1. El estudio de vulnerabilidad a inundaciones en el sector Suroccidental de la ciudad de Barranquilla, Colombia.**

En el Distrito de Barranquilla, luego de un reconocimiento de las zonas afectadas por el fenómeno de la niña durante 2010-2011 se detectaron 2.272 hectáreas de áreas inundables o susceptibles de inundación<sup>1</sup> e identificadas 6.350 familias<sup>2</sup> en el primer censo de damnificados por el evento.

Con este evento se recrudeció el riesgo permanente al que está expuesta la población de esta ciudad puerto. Según el Plan de Ordenamiento Territorial, el **suroccidente** de la ciudad fue el sector más afectado por las inundaciones (ver gráfica 1-1).

---

1 Rodríguez, 2011.

2 Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2011.

A partir de esto, en el 2014 con la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial<sup>3</sup>, se identifican los focos de amenaza de inundaciones en la ciudad, siendo característico del **sector suroccidental** el incremento de los cauces con un nivel de amenaza entre 1.50 y 3.00 m de profundidad, según lo indica el mapa de amenazas de inundación del instrumento (U-11).

Particularmente, esta parte de la ciudad se caracteriza por enfrentar el riesgo de inundaciones al estar localizado en la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de Mallorquín y los Arroyos Grande y León. Dentro del sector se encuentran los afluentes principales: arroyo el Salao II, arroyo Don Juan, arroyo el Afán y arroyo Santa María.

Los arroyos son escorrentías superficiales de agua que incrementan su caudal acorde a la frecuencia y tamaño de las precipitaciones. Cumplen la función de dirigir las aguas lluvias hacia un cauce central y hasta otros cuerpos de agua denominados “recipientes”, ya sea un río, un lago o el mar como desagüe natural del territorio. Durante la época de lluvias se asocian a pérdidas de vidas, perjuicios en el normal desarrollo de la actividad económica por parálisis de la movilidad en la ciudad, daños totales y parciales a la vivienda y a la infraestructura urbana; además de generar problemas de salubridad e inundaciones. Además de la alteración de las corrientes y deslizamientos de las laderas de los arroyos que afectan a la comunidad aledaña.

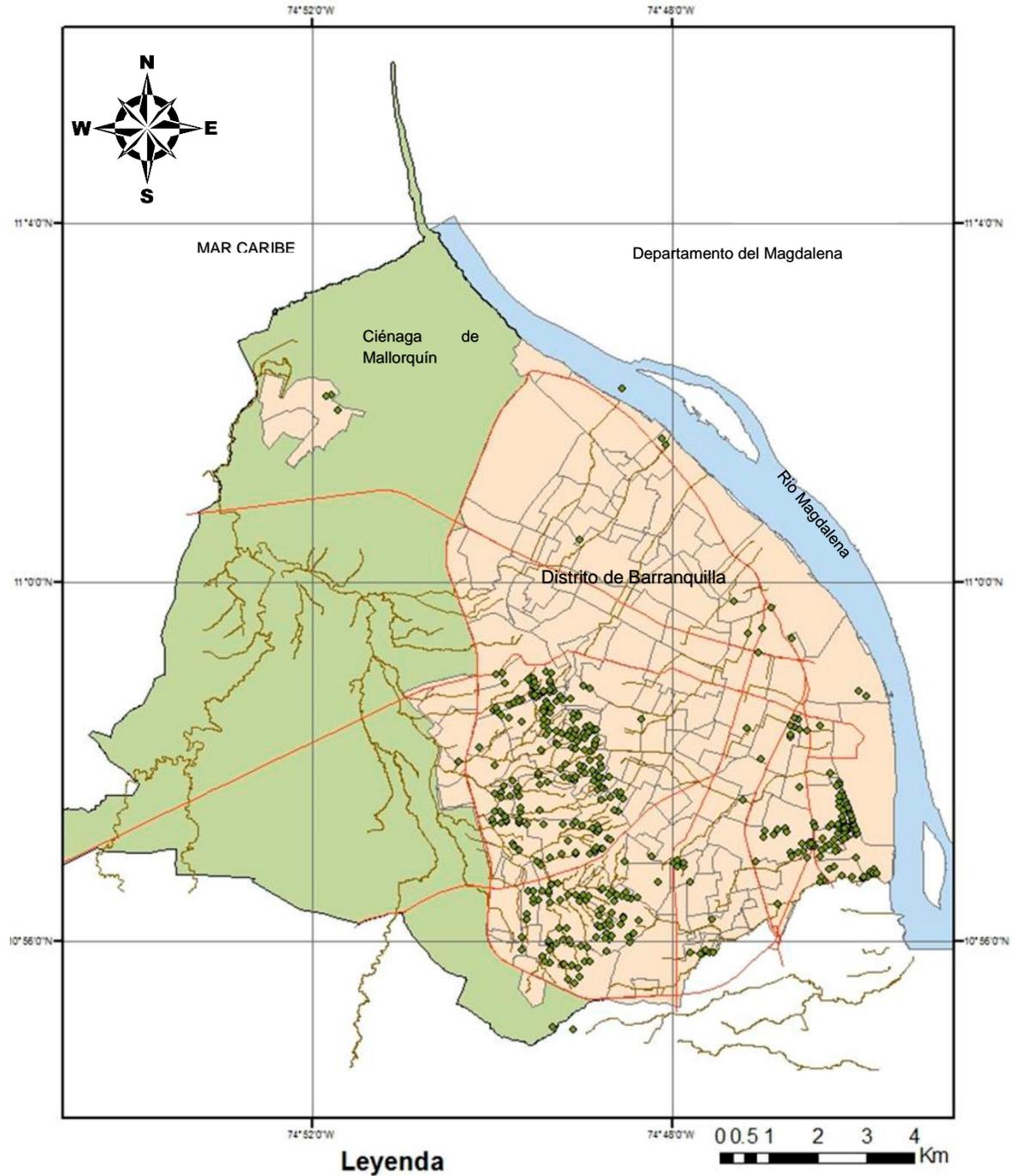
5

---

<sup>3</sup> El Plan de Ordenamiento Territorial es un instrumento normativo de los municipios para planificar y ordenar el territorio en sus dimensiones física, social y económica. Define y controla la ocupación de usos del suelo en el territorio de su jurisdicción de acuerdo a su integración con la planificación socioeconómica. En pro de su desarrollo sostenible. Son planteados por la Ley 388 de 1997.



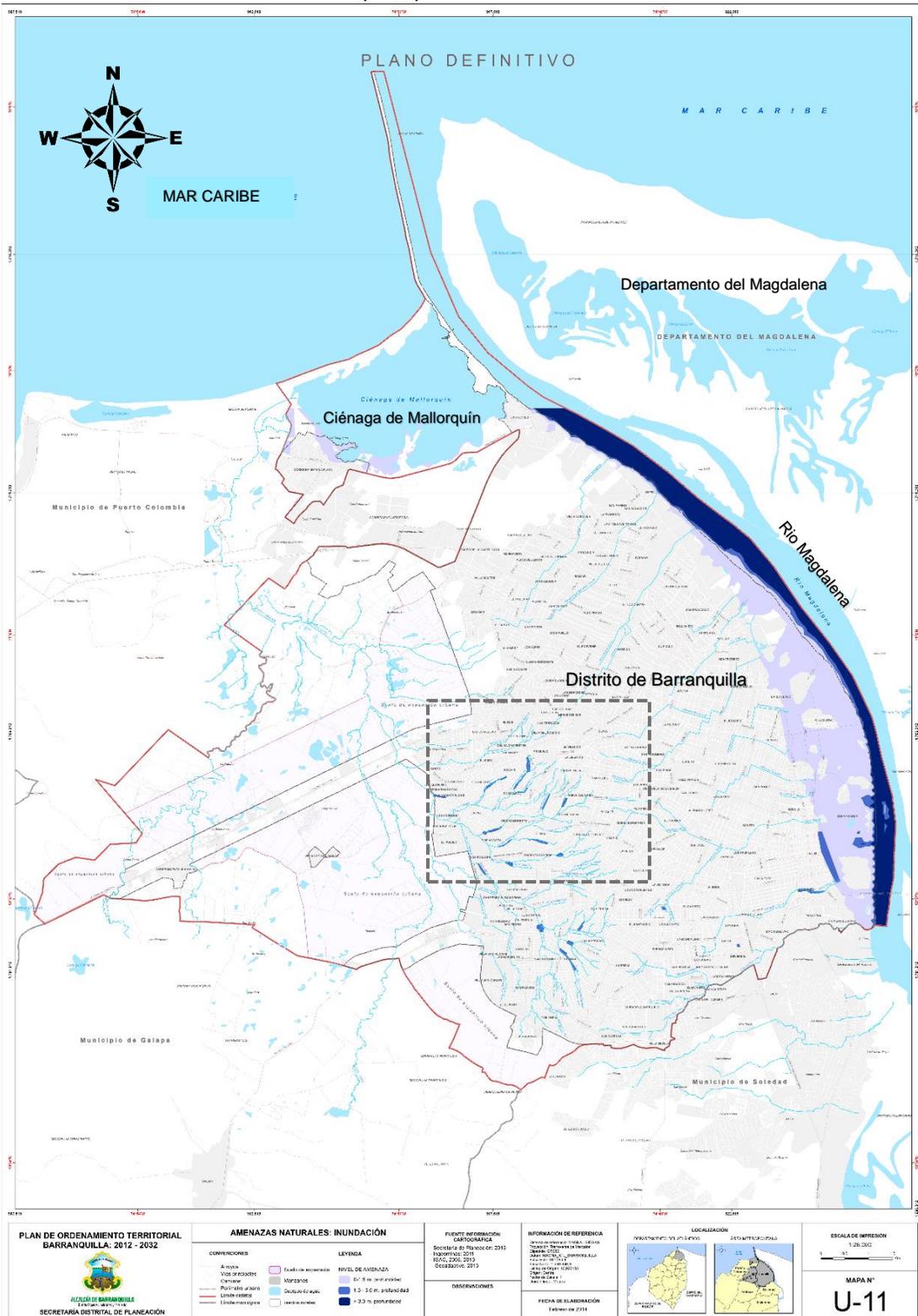
Gráfica 1-2. Población vulnerable a inundaciones 2008-2012. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Barranquilla a partir del Informe Zonificación de la amenaza por movimientos en masa e inundaciones en el Distrito de Barranquilla-Fase 1.



Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Gráfica 1-3. Plano de Amenazas Naturales por inundaciones en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Barranquilla, plano U-11.



Es necesario entender que el desarrollo urbano del sector ha sido el resultado de un proceso informal de urbanización que inicia desde los años 50's<sup>4</sup>, caracterizado por la construcción del lugar de residencia sobre las rondas hídricas de los arroyos, sin contemplar las respuestas mínimas de mitigación del riesgo en época de lluvias<sup>5</sup>. Cerca de 7.555 viviendas se localizan en zonas de riesgo<sup>6</sup>, representando el déficit de vivienda del sector.

La localización cercana de la vivienda a los arroyos y la ocupación del territorio, sin respetar el sistema natural de drenaje de aguas lluvias acrecientan el riesgo. Por lo general, la ciudad se ha ido construyendo sobre estos cauces desviándolos de su ruta, ocupando las zonas de inundación de los arroyos existentes y rellenando los humedales que servían como recolectores naturales del agua.

En el sitio web del Foro Hídrico<sup>7</sup>, se indica que los efectos de las inundaciones se incrementan debido a la impermeabilización progresiva de la superficie de la ciudad, la desforestación de las cuencas y el vertimiento de aguas servidas y basuras en ellos.

9

En el año 2005, se declaró la “urgencia manifiesta” como medida de mitigación de riesgos adoptada por la administración distrital. A raíz de eso, las acciones se han concentrado en canalizar los cauces para reducir los efectos de la remoción de masas, empleando sistemas constructivos como el concreto reforzado. Estas medidas estructurales se determinaron de acuerdo a las recomendaciones de los estudios de ingeniería realizados para el reconocimiento técnico de las zonas de amenaza y de las fuentes de riesgo. Es

---

<sup>4</sup> Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2014. Página 75.

<sup>5</sup> El régimen de lluvias en entre los meses abril a diciembre identificados como el periodo crítico del régimen de precipitaciones de la ciudad, con promedios mensuales mayores presentados en septiembre y octubre alcanzando precipitación de 146 mm y 183 mm, respectivamente. La precipitación anual promedio es de 821 mm.

<sup>6</sup> Torres, 2009. El autor no discrimina el tipo de riesgo al que están expuestas estas viviendas.

<sup>7</sup> El Foro Hídrico es una entidad pública encargada de “preservar, conservar, proteger, mejorar y recuperar ambientalmente el entorno del sistema hídrico, parques público y jardines del Distrito de Barranquilla” (Foro Hídrico, 2014)

decir, el análisis de los riesgos dependía solamente del reconocimiento de la amenaza y sin producir mapas de riesgos.

Con la aplicación de la ley 1523 de 2012, en su artículo 40, se insta a los municipios, distritos y áreas metropolitanas (entes políticos administrativos de territorio colombiano) a ejecutar los procesos de la gestión del riesgo e incorporarlos a los instrumentos de gestión pública. Con ello, se debe vincular la evaluación de la vulnerabilidad en los instrumentos de organización del territorio del municipio como parte de las estrategias para contrarrestar los efectos negativos de las amenazas.

La gestión de riesgo a esta escala municipal<sup>8</sup> debe vincular los lineamientos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres<sup>9</sup> (SNGRD) para procesos vinculados al desarrollo municipal<sup>10</sup>; tales como conocimiento de los riesgos su reducción y el manejo de desastres (ver gráfica 1-4).

Una fase importante en el proceso de conocimientos de riesgos es la identificación de escenarios del riesgo en el municipio, para priorizar su análisis y posteriormente su intervención. Cada escenario debe ser caracterizado en cuanto a la amenaza del lugar y la vulnerabilidad de la comunidad.

10

---

<sup>8</sup> Según la Constitución Política de Colombia en su artículo 311 y la Ley 137 de 1994 (junio 2) en Colombia un municipio: "Es la entidad territorial fundamental de la división político-administrativa del Estado, con autonomía política, fiscal y administrativa dentro de los límites que le señalen la Constitución y las leyes de la República"

<sup>9</sup> El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es creado a partir de la ley 1523 de 2012 reemplazando el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de desastres.

<sup>10</sup> En el marco político para la gestión de riesgos de desastres, el desarrollo municipal se considera así: "[...] el desarrollo municipal es un proceso social y político reflejo del desempeño de la gestión pública y los actores económicos y comunitarios [...]".

Gráfica 1-4. Procesos y subprocesos de la gestión del riesgo. Fuente: Guía para la formulación del Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres, 2012.



Los municipios toman decisiones autónomas sobre cuál metodología de medición adoptar y cuáles indicadores medir (ver gráfica 1-5). Pues el SNGRD no ha generado pautas específicas para el trazado de una metodología de evaluación de la vulnerabilidad, que sirva como guía para los municipios en el momento de analizar los riesgos dentro de su territorio. Solo se cuenta con la definición adoptada por la ley y las indicaciones de diligenciamiento de los formularios para la formulación del Plan Municipal de Gestión de Riesgos de Desastres. Estas indicaciones son una guía general para abordar el estudio de las características de la vulnerabilidad de una comunidad y sus condiciones de exposición.

Desde la administración de la ciudad a partir del artículo 35 del decreto 0212 de 2014, donde se adopta el Plan de Ordenamiento del distrito 2010-2035, se incorpora el estudio de la vulnerabilidad para el análisis del riesgo en la planificación del desarrollo territorial.

Gráfica 1-5. Estructura del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Sitio web <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Estructura.aspx>

### Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre



En la medición de la vulnerabilidad de población expuesta a inundaciones en la ciudad, la consultoría contratada<sup>11</sup> empleó una metodología de evaluación con base en un enfoque holístico del riesgo<sup>12</sup>. Midieron la vulnerabilidad a través de tres variables: factor de exposición, fragilidad social y falta de resiliencia. Estas fueron asumidas desde los postulados conceptuales de Omar Cardona de 2001 y 2004, y la Guía Metodológica para Incorporar la Prevención y Reducción de Riesgos en los Procesos de Ordenamiento Territorial del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el 2005.

<sup>11</sup> El estudio de vulnerabilidad para incluir el riesgo en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad estuvo a cargo del equipo de consultoría de vulnerabilidad y riesgos. Desarrollado como una consultoría paralela durante la revisión del P.O.T. en el año 2014.

<sup>12</sup> El enfoque holístico del riesgo define la interacción entre vulnerabilidad y amenaza como componente primordial del riesgo, señalando la influencia del valor social del riesgo en la magnitud del desastre.

Para el estudio de la vulnerabilidad emplearon dos procedimientos con distintos métodos que permitieron calcular la fragilidad social junto con la falta de resiliencia y de forma independiente el factor de exposición.

En el cálculo del factor de exposición, a través de un inventario a escala barrial de los elementos urbanos que pueden ser afectados por su ubicación en la zona de inundación (ver tabla 1-1), analizaron la relevancia de los elementos urbanos que interactúan en el sistema estructurante y funcional de la ciudad. Estudiando de ellos la susceptibilidad de ser afectado por una inundación, las pérdidas económicas potenciales, los posibles impactos a grupos de personas y a la funcionalidad de sistemas vitales como líneas de vida y sistemas urbanos. Sin emplear indicadores, este cálculo fue realizado a través una fórmula que multiplica la medida de elementos expuestos por un valor estimado de prioridad asignado a cada atributo.

Tabla 1-1. Elementos para evaluar la exposición en la metodología empleada por el equipo de Consultoría de Riesgos para la revisión del P.O.T. del Distrito. Fuente: Documento Técnico de Soporte Libro I-Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Barranquilla 2012-2032. Pág. 151.

ELEMENTO	MEDIDA	FUENTE	EXPRESIÓN EN CARTOGRAFÍA
Personas	Número	Censo - DANE	No
Viviendas	Número	Censo - DANE	No
Vías	Km Lineal	BD P.O.T	Línea
Patrimonio	Número y tipo	BD P.O.T	Punto
Acueducto	Km Lineal	BD P.O.T	Línea
Alcantarillado	Km Lineal	BD P.O.T	Línea
Humedales	Área Km2	BD P.O.T	Polígono
Quebradas	Área Km2	BD P.O.T	Línea
Parques lineales	Km Lineal	BD P.O.T	Línea
Espacio Público (parques, plazas, plazoletas)	Área Km2	BD P.O.T	Polígono
Equipamientos (salud, educación, recreación, social)	Número y tipo	BD P.O.T	Punto
Industrias	Número	BD Catastral	Punto
Comercio	Número	BD Catastral	Punto

Por otra parte, desarrollaron un conjunto de indicadores que midieron la vulnerabilidad social, económica y física para determinar la fragilidad social y falta de resiliencia de la comunidad. El equipo de la consultoría asignó los siguientes indicadores a cada dimensión de la vulnerabilidad:

a. Indicadores de Vulnerabilidad social por factor de fragilidad y resiliencia:

- Tiempo de vivir en la vivienda.
- Capacidades diferenciales de algún miembro de la familia.
- Población en situación de desplazamiento.
- Afiliación al sistema de seguridad social (salud y pensión).

b. Indicadores de Vulnerabilidad Económica por factor de fragilidad y resiliencia:

- Total de ingresos de la familia.
- Ocupación de los habitantes de la vivienda.
- Menores de edad en la vivienda (dependencia económica).

c. Indicadores de Vulnerabilidad Física estructural por factor de fragilidad y resiliencia:

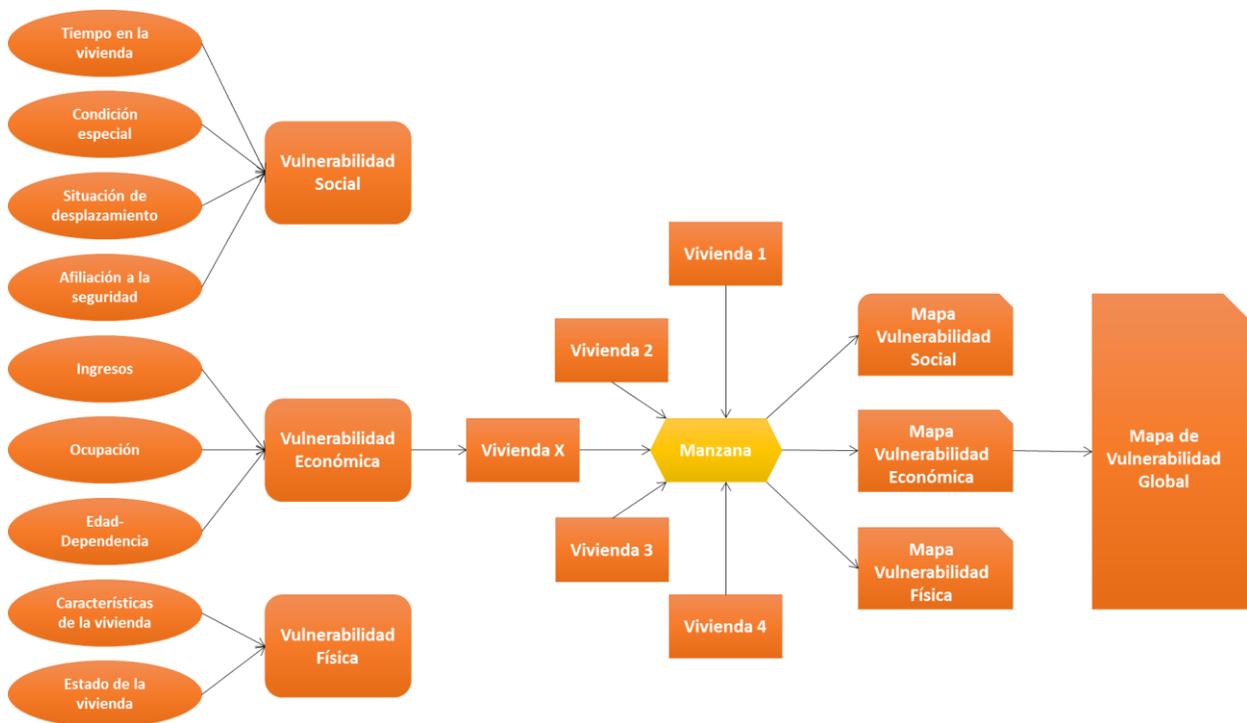
- Características particulares de la vivienda (niveles y materiales).
- Estado de la edificación.

En la medición de las variables mencionadas (fragilidad social y falta de resiliencia) emplearon la manzana como unidad de estudio. El análisis equivalente a esta unidad, corresponde al cálculo porcentual de los indicadores evaluados por cada vivienda y núcleo familiar que habita la manzana. Las escalas de entorno inmediato y barrio son analizadas a modo de sumatoria. (ver gráfica 1-6). Siendo que la unidad básica es la vivienda.

El procedimiento para el cálculo de las variables empleado por la consultoría, resta validez a la complejidad sistémica que conllevan los procesos de conformación de un lugar dentro de un territorio urbano.

El estudio del fenómeno a escalas mayores de la vivienda depende del reconocimiento de las interacciones desarrolladas desde el entorno inmediato, que contiene en este caso la fuente del riesgo, hasta el barrio, el sector y la ciudad. En ese tejido, distante de ser una sumatoria de condiciones de la vivienda y la familia que la ocupa, se desenvuelven las dinámicas del hábitat bajo condiciones de vulnerabilidad.

Gráfica 1-6. Ruta del procedimiento para calcular la vulnerabilidad en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Especial de Barranquilla a partir del Equipo de consultoría vulnerabilidad y riesgos.



En su análisis, la consultoría desconoció la influencia de las condiciones sociales, económicas y físicas desde cada una de las escalas urbanas en la construcción del grado de vulnerabilidad total del sector. Por ejemplo, no estudiaron la relación entre las

condiciones y características de la vivienda con la localización cercana respecto a la fuente del riesgo, o si el fenómeno afecta el acceso y uso a la infraestructura de servicios públicos y otros equipamientos urbanos a disposición de la comunidad. Existen unas relaciones escalares que influyen en el fenómeno de la vulnerabilidad que no reconocieron, estudiándolo como un proceso estático.

La vulnerabilidad social, económica y física (ver gráfica 1-6) fueron evaluadas sin demostrar empíricamente la interacción y la influencia que tienen cada una en la construcción de la vulnerabilidad del sector de estudio, sin responder, por ejemplo, ¿cómo las condiciones físicas del lugar condicionan la vulnerabilidad social?

Por lo menos, en la dimensión social no identifican el estado de las organizaciones sociales, la existencia de redes de apoyo internas y la influencia que tienen las características socioeconómicas o espaciales en su conformación. Por ejemplo, asumieron sin comprobarlo empíricamente, que el conocimiento del territorio y la consolidación de las redes sociales se miden a través del tiempo de residir en una misma vivienda.

En cuanto a la dimensión económica, la indagación no reconoció si el ingreso económico, la ocupación y la dependencia económica determina las características de la vivienda.

Mientras tanto, las mediciones de la vulnerabilidad física estructural no involucraron el entorno inmediato y otras escalas territoriales, ni el papel que juega la infraestructura de espacio público en el desenvolvimiento del desastre. Y, para el cálculo del factor de exposición, excluyeron el reconocimiento de las relaciones que desde el sistema social se construyen con el entorno construido y la influencia que tiene la geomorfología y la morfología urbana en el incremento del nivel de vulnerabilidad; conforme al antecedente de la configuración del lugar bajo parámetros constructivos espontáneos o informales.

Además, dentro de este estudio no es clara la vinculación de la percepción que tiene la comunidad vulnerable sobre el riesgo al que está expuesta.

Con base en lo anterior, se deduce que **el proceso de evaluación de la vulnerabilidad a inundaciones en Barraquilla presenta un conjunto de variables insuficientes para su medición.**

Existe una serie de casos dentro del sector con características diversas que no son acotadas por el estudio. Estas características van desde la ubicación y orientación de la edificación frente a la fuente de riesgo y la forma de exposición a este (patios -parte posterior- o antejardines -parte delantera- de la vivienda colindan con el arroyo) hasta la influencia de las características y tipología de la vivienda y del entorno inmediato.

Tal es el caso de la comunidad cercana al arroyo del barrio Ciudad Modesto donde la canalización garantiza la estabilidad de los suelos de las orillas, pero no la ocurrencia de la inundación. El arroyo La esmeralda está clasificado como un arroyo menor<sup>13</sup>. Según el mapa de amenazas a inundaciones solo una manzana sobre este presenta un nivel de inundación de 1.5 m a 3.0 m, pero no registra los estancamientos de agua en el espacio público aledaño a la canalización.

Las viviendas localizadas sobre su zona de inundación y que colindan a través de su patio con este (ver gráfica 1-7 y 1-8), son afectadas también por las escorrentías de agua lluvia que busca el desagüe hacia él por las vías del entorno. Desde la comunidad se puede identificar que la topografía de la malla vial incrementa la escorrentía de aguas hacia el arroyo, ingresando a las viviendas o en otros casos obstaculizando un rápido desagüe.

---

<sup>13</sup> Un arroyo menor es afluente de aguas pluviales que vierte sus aguas en arroyos de mayor caudal.

*Gráfica 1-7. Imágenes del arroyo La Esmeralda desde una de las viviendas localizadas sobre la ronda hídrica antes de la canalización.*



Estas características físicas del entorno inmediato y la vivienda, que refieren a la exposición, aumentan la magnitud del impacto, dado que se empiezan a afectar las mejoras realizadas a la vivienda, deteriora los muebles y electrodomésticos.

Gráfica 1-8: Imagen satelital del sector de estudio. Fuente: Google Earth.



19

Expuesto de esta forma surge la inquietud sobre la calidad de los resultados del estudio de vulnerabilidad a inundaciones realizado para el Plan de Ordenamiento Territorial. **No se identifica la dimensión de la vulnerabilidad del lugar desde la complejidad del hábitat residencial** en sectores donde la amenaza alcanza entre 1,5 y 3,0 metros de altura de inundación. Además, es débil en la definición de las variables referidos a la dimensión físico-espacial en tanto no estima, bajo un enfoque integral, la influencia del entorno inmediato en el fenómeno, y tampoco define la influencia que las características sociales tienen en el lugar de residencia y el entorno construido bajo estas condiciones de riesgo, dado que la comunidad es el principal actor perjudicado.

Debido a este panorama, en esta Actividad Formativa se hace una revisión del estudio de vulnerabilidad a inundaciones de la ciudad de Barranquilla con apoyo de un marco conceptual sobre el tema de la vulnerabilidad para llegar a revelar características del componente físico-espacial y medio ambiental del lugar de exposición que se deben tener

en cuenta en el estudio de una comunidad vulnerable específica del suroccidente de Barranquilla. Se toma como estudio de caso el sector del arroyo La Esmeralda en el suroccidente de la ciudad (ver gráfica 1-8). El fin es exponer algunas variables de análisis de la vulnerabilidad físico espacial que se puedan integrar al actual estudio de la vulnerabilidad ante inundaciones en la ciudad realizado en el marco de la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial.

## **1.2. Pregunta de Investigación**

Para conseguir el fin indicado en la sesión anterior y dada la necesidad inductiva del tema para revelar características del componente físico espacial intrínsecas del lugar de exposición que se deben tener en cuenta en el estudio de una comunidad vulnerable específica del suroccidente de Barranquilla, esta AFE se centrará en responder la siguiente pregunta:

20

¿Cuáles serían las variables a integrar en la metodología de estudio de la vulnerabilidad a inundaciones de Barranquilla que permitirían una mejor evaluación de los riesgos, de acuerdo las características físico-espaciales y medioambientales de los asentamientos expuestos en el sector suroccidental de la ciudad, tomando como referencia la problemática de la población localizada en la zona de inundación del arroyo La Esmeralda?

El resultado esperado de incluir este enfoque es obtener un conjunto de variables que ayuden a estudiar adecuadamente la realidad de la población vulnerable ante inundaciones y señalar las características del fenómeno para la toma de decisiones.

De esa forma, asociar solo aquellas características físico espaciales del entorno natural y construido que determinan y son influenciadas por la vulnerabilidad social.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer un conjunto de variables para el análisis de vulnerabilidad de lugar que describan las características físico-espaciales de la vivienda y el entorno inmediato de la comunidad localizada sobre zona inundable del arroyo La Esmeralda en el sector Suroccidental de Barranquilla, que deban ser integradas a la metodología de estudio de la vulnerabilidad a inundaciones en la ciudad.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las características urbanas del entorno inmediato en las zonas de vivienda expuestas a inundación que se vinculen a la vulnerabilidad social.
- Identificar las características físico-espaciales de la vivienda en los asentamientos sobre la zona de inundación que influyen a la vulnerabilidad social.
- Vincular la percepción del riesgo de la comunidad sobre la relevancia de los elementos físicos expuestos y susceptibles a la inundación en los instrumentos de estudio de la vulnerabilidad.
- Sistematizar un conjunto de variables acorde a la realidad de la vulnerabilidad físico-espacial del fenómeno y a las características intrínsecas del lugar desde el concepto de hábitat residencial.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

La investigación se desarrolla a partir del análisis de fundamentos conceptuales en relación con la vulnerabilidad físico-espacial a inundaciones en asentamientos de origen informal y desde la perspectiva del hábitat en riesgos. Entender componentes de la vulnerabilidad como la exposición y la fragilidad (susceptibilidad) de la comunidad influida por las características físicas del entorno y la vivienda.

A continuación, se presenta la discusión de la comunidad científica internacional y nacional al respecto.

### **2.1. Vulnerabilidad: Nociones del concepto empleadas por la comunidad científica para su medición y su relación con el concepto del Hábitat Residencial.**

22

El proceso de configuración del hábitat en riesgo pone de manifiesto el estado de fragilidad de los asentamientos ante fenómenos naturales; en países como Colombia, donde la inseguridad de la sociedad es uno de los estructurantes de la ciudad, según explica Wilches-Chaux<sup>14</sup>, también es sinónimo de vulnerabilidad pues los esquemas de violencia y los patrones de localización de la población condicionan situaciones de exposición a riesgos. Por su lado Naranjo<sup>15</sup> y Sánchez<sup>16</sup> reseñando a Viviescas, Aprile-Gnisset y Zambrano, confirman esa noción al exponer que el conflicto armado vivido en el país desde la década de los 40's es la principal condicionante del modelo de urbanización, generando el desplazamiento forzado de población desde zonas rurales hacia centros urbanos con mejores condiciones de vida. Al llegar a la ciudad, el panorama de esta población bajo condiciones de pobreza condiciona la ocupación de terrenos

---

<sup>14</sup> Wilches-Chaux, 1993

<sup>15</sup> Naranjo, 2004

<sup>16</sup> Sánchez, 2007

baldíos, periféricos, residuales y zonas de alto riesgo como los retiros de las quebradas, laderas e incluso rellenos sanitarios debido a las escasas posibilidades de acceso al suelo urbano apto para habitar. Para los autores, dicho patrón de ocupación es resultado de procesos de exclusión social: la falta de control del crecimiento urbano por parte las autoridades públicas, incapaces de responder a las demandas de la población migrante; los rangos de valor del suelo urbano, inaccesible para ella por su condición socioeconómica y la desprotección de las políticas habitacionales que no cobijaban el sector informal de la economía hasta antes del año 2012, cuando se crea el subsidio de vivienda para personas que viven bajo la economía informal.

De esta manera se fue conformando en la ciudad un ámbito de informalidad bajo condiciones de riesgo caracterizado por la alta densidad con las peores condiciones de infraestructura en un proceso de apropiación clandestina<sup>17</sup>. Además, como lo complementa Contreras, las técnicas y materiales de construcción precarios empleados, las malas condiciones sanitarias, la distribución, el dimensionamiento espacial y la discriminación de funciones y actividades dentro de la vivienda y su entorno caracterizan los problemas de calidad de la vivienda en estos asentamientos, señalando que:

"La Caja Popular de la Vivienda encuentra que las altas tasas de desempleo, los altos índices de pobreza, el crecimiento de los población a causa del desplazamiento, la falta de escrúpulos de los urbanizadores piratas, la falta de conciencia de los personas que ocupan y desarrollan zonas de alto riesgo y preservación ambiental, la ausencia de fuentes de crédito para el sector informal de la economía y la insuficiencia de mecanismos para controlar el incumplimiento de normas urbanísticas, constructivas y ambientales, son los principales obstáculos para el desarrollo efectivo de sus funciones." <sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Sánchez, 2007.

<sup>18</sup> Contreras, 2005. Página 149.

Al respecto de la desprotección política, en los países latinoamericanos, el cambio al modelo económico neoliberal condiciona el modo de vida de los grupos sociales en ella, siendo los menos favorecidos, los desempleados, quienes no alcanzan a incorporarse en su dinámica, derivando a la pobreza como consecuencia de la privación e impotencia para acceder a una mejor calidad de vida, pues la lógica de este modelo determina el desmantelamiento del Estado de Bienestar y acentúa la segregación urbana y exclusión social entendidas en la territorialización de las desigualdades sociales producto de una inequitativa distribución de los derechos<sup>19</sup>.

Desde esa perspectiva, el panorama de vulnerabilidad de estos asentamientos es complejo, pues son muchos los factores que juegan en contra.

Generalmente, la vulnerabilidad se enmarca dentro del concepto de **riesgo**. Al respecto de este, Simioni<sup>20</sup> y Vargas<sup>21</sup>, interpretan que aquel, depende de la relación entre la amenaza, como el posible desencadenamiento del desastre, y la vulnerabilidad entendida como la predisposición de ser afectada por el desastre. Los efectos recaen sobre la población de manera directa con pérdidas materiales e inmateriales y de forma indirecta por la agravación de las precarias condiciones de vida.

24

Según Vargas, el desastre es atribuible a una alteración de las condiciones estables de un “ecosistema” frente a una amenaza<sup>22</sup> que, según la procedencia de la energía o fuerza, se clasifican en naturales o socio naturales y en antrópicos y sociales, siendo los primeros derivados de un fenómeno natural de carácter meteorológico, topográfico, geotécnico y tectónicos o geológicos.

---

<sup>19</sup> Paulsen, 2005.

<sup>20</sup> Simioni, 2003.

<sup>21</sup> Vargas, 2002.

<sup>22</sup> *Ibíd.*

Por su parte, Wilches-Chaux realiza un aporte al concepto, a través de la teoría de los sistemas, indicando tres actitudes o capacidades de la comunidad que permiten “transformar”, “adecuar” y “redefinir” sus dinámicas de forma flexible, ágil y oportuna en el momento de un peligro o evento peligroso<sup>23</sup>.

Para este autor es el resultado de la convergencia de dos factores: riesgo y vulnerabilidad; además, expresa que es natural que ocurran desastres debido a la respuesta inadecuada del ser humano ante el sistema ecológico y en ello sustenta que corresponden a fenómenos sociales.

Haciendo énfasis en la perspectiva de este autor, la vulnerabilidad responde a una concepción social en tanto determinadas características de un sistema humano impidan adaptarse a un cambio del medio ambiente. Entendiendo, que esos cambios ocasionados por fenómenos naturales o humanos, marcan la incidencia en el riesgo para una comunidad vulnerable a ellos.

25

Este es el panorama de los países en desarrollo, donde el riesgo a desastres se atribuye a la baja capacidad de gestión pública en la mitigación de estos, debido a unas condiciones estructurales, sociales y organizacionales que condicionan la fragilidad de la sociedad.<sup>24</sup>

Al respecto, se pueden ilustrar algunas perspectivas sobresalientes como la manejada por Olcina & Ayala-Carcedo, quienes justifican las razones de las causas estructurales de los riesgos basados en las perturbaciones a las condiciones del sistema natural generadas por la acción humana mediante el proceso de adaptación, principalmente hace

---

<sup>23</sup> Wilches-Chaux, 1993.

<sup>24</sup> Simioni, 2003.

referencia a las inconsistencias en la adaptación y construcción del lugar de residencia en desacuerdo con las características del medio natural<sup>25</sup>.

Esta posición toma más fuerza al entender lo expuesto por Del Moral & Pita<sup>26</sup>, apoyados en Ulrich Beck. El riesgo es una condición de responsabilidad y decisión de la sociedad moderna y no es una situación impuesta. Las probabilidades de desastre aumentan al tornarse poco relevante la interacción del hombre con el medio a causa de los avances tecnológicos, que también promueven otros riesgos. Los autores indican que además de considerar la probabilidad de ocurrencia de un peligro o daño se puede observar que la relación establecida por el hombre con el medio implica una asunción voluntaria del peligro, pero esta se da en condiciones de incertidumbre y por lo tanto tienen consecuencias que no se pueden controlar.

Los conceptos de riesgo relacionados anteriormente expresan una fuerte tendencia a explicar el riesgo desde la relación entre el sistema humano y el medio ambiental como resultado de las condiciones inconvenientes en el desenvolvimiento de dichas relaciones. Estas suponen diversas interacciones que de acuerdo a la perspectiva de cada autor cambia el significado del concepto de vulnerabilidad, por ejemplo Wilches-Chaux enfoca lo humano ante lo ecológico como una situación que depende de la capacidad de respuesta ante un cambio del ambiente, mientras que otros como Olcina & Ayala, Del Moral & Pita conciben el riesgo como una afectación del sistema humano que “no se ajusta” al sistema ecológico, refieren un “no ajuste” del sistema humano en el sistema ecológico. Esa relación pierde importancia ante las condiciones tecnológicas emergentes en la modernidad.

Sin embargo, reflexiones como las de Romero & Mendonça invitan a entender los desastres naturales como un problema específico de la relación entre sociedad y

---

<sup>25</sup> Olcina & Ayala-Carcedo, 2002.

<sup>26</sup> Del Moral & Pita, 2002

naturaleza, connotando la importancia de entender la vinculación del sistema social (acción humana y estructuras sociales) dentro de los sistemas naturales bajo el concepto de sistema socioecológico. Ellos afirman que:

“El riesgo debe ser comprendido como una combinación compleja entre el número de personas, caracterizadas por sus diferentes grados de vulnerabilidad, ante las amenazas o peligros naturales complejos, que ocupan espacios y tiempos de exposición a eventos extremos.”<sup>27</sup>

Estos autores identifican, de forma explícita, que en dicha relación son algunos de los componentes de ambos sistemas los que generan la situación problemática. Las características no homogéneas de un grupo social expuesto, organizado bajo una estructura social particular cuyas actuaciones dependen de unos patrones antrópicos condicionan el riesgo. Es decir, la relación disfuncional que define la forma como un sistema se adapta, se debe a las características de los sistemas.

27

Esa última percepción ratifica la existencia de una relación directa de la vulnerabilidad con el riesgo, entendida entre la comunidad científica como implícita en el fenómeno de los desastres naturales; en tanto exista la vulnerabilidad está presente el riesgo. Bajo ese marco ha de entenderse el concepto de la vulnerabilidad como base de su evaluación.

Según Cutter *et. al.*<sup>28</sup> y Mustafa<sup>29</sup>, en la actualidad, el término de vulnerabilidad tiene diversas acepciones sin que exista un acuerdo o aceptación plena de su significado por la comunidad científica. Este último autor señala la base de una discusión, sostenida desde diferentes perspectivas, entre la comunidad científica de ingenieros y la comunidad de científicos sociales; los primeros se enmarcan en la definición de la exposición como el factor primordial y causal de la vulnerabilidad de acuerdo a la proximidad a una fuente

---

<sup>27</sup>Romero & Mendonça, 2012. Página 132.

<sup>28</sup> Cutter *et. al.*, 2008.

<sup>29</sup> Mustafa, 2011.

del riesgo y los segundos se enfocan en la fragilidad de la población expuesta como clave de la medición del concepto, acorde a su estructura social y al acceso diferenciado a los recursos. Sin embargo, indican los autores, que los marcos teóricos existentes son insuficientes para comprender las dimensiones reales del fenómeno. En su indagación, Cutter *et. al.*, identifican que los modelos conceptuales más citados difieren en los términos empleados para entender la vulnerabilidad, refiriéndose al modelo de liberación y presión de Blaikie y Wisner, el marco vulnerabilidad / sostenibilidad de Turner y el modelo a riesgos de lugar de Cutter *et. al.*<sup>30</sup>.

La existencia de diferentes y numerosos puntos de vista en cuanto al tema, ha generado una exigencia en la renovación del concepto pasando de tener enfoques de difícil comprobación empírica a otras que permiten una evaluación con resultados trasmisibles y legibles para la clase dirigente. Como indican Romero y Mendonça<sup>31</sup>, quienes desechan el enfoque estructuralista y entran a considerar el enfoque mutualista.

28

En este caso en específico la perspectiva teórica hasta el momento manejada está basada en la eventualidad del desastre considerándolo independiente de la cotidianidad de la comunidad.

Entre los marcos teóricos más citados se encuentran el Modelo de Presión y Liberación de Blaikie *et. al.* generado en 1996 y Cardona en 2004, ambos influyen las perspectivas e interpretaciones sobre la temática en países latinoamericanos.

Romero y Mendonça, en su deliberación, exponen el aporte de Blaikie *et. al.* quienes, al analizar los postulados de Hewitt, relacionan la influencia conjunta de la amenaza y la vulnerabilidad social en los efectos generados por desastres naturales a través del Modelo de Presión y Liberación.

---

<sup>30</sup> Cutter *et. al.*, 2008.

<sup>31</sup> Romero y Mendonça, 2012. Página 131.

De igual forma indican, apoyados en ese modelo, que se establece una identificación de la exposición física y la vulnerabilidad como dos elementos separados cuya interacción posibilita el desastre. En la construcción del riesgo, las condiciones inseguras afianzan la vulnerabilidad derivada de los cambios a las causas de fondo (la asignación de recursos poder, el acceso a medios de vida) cuando se someten a las presiones dinámicas. Es decir, en la vulnerabilidad son las condiciones inseguras bajo las que definen su existencia una comunidad. Entonces la vulnerabilidad es generada por factores sociales.

Por otra parte, en igual o mayor medida de influencia se encuentra el concepto desarrollado por Wilches-Chaux<sup>32</sup>, comentado anteriormente, donde se enmarca la vulnerabilidad global como el resultado de la interacción del sistema humano condicionado por sus múltiples dimensiones (económico, social, político, institucional, cultural, etc.) y el sistema ecológico. Pero en los análisis asumidos desde este enfoque no es evidente la medición y registro de la complejidad desarrollada por las interrelaciones entre esas dimensiones para la caracterización de la vulnerabilidad.

29

Tanto este último como Vargas analizan la vulnerabilidad como una aptitud o una “disposición” del sistema social frente a un posible desastre, es decir, una situación peligrosa que logra superar las capacidades de respuesta de una comunidad y que se expone a este sin defensas; ante esta condición no puede mantener el equilibrio o “absorber” y “autoajustarse” a los cambios que este evento le generan.

En el enfoque de Vargas se resaltan factores como Grado de exposición, Protección, Reacción inmediata, Recuperación básica y Reconstrucción, de los cuales depende la vulnerabilidad. Indica, entonces, que solo enfrentando la exposición con unos mecanismos de protección activos y que permitan una reacción inmediata, es posible mantener ese equilibrio. Mientras tanto, en esta perspectiva, el concepto de resiliencia (recuperación básica y reconstrucción) es parte integral del concepto de vulnerabilidad.

---

<sup>32</sup> Wilches-Chaux, 1993.

De esta forma, se convierte en un concepto de difícil comprobación pues no se logra diferenciar, entre los momentos del desastre, cual es la causa o los factores a evaluar para determinar “el equilibrio” o “la condición de retorno”, y ese equilibrio se recupera en la medida en que la comunidad retoma sus actividades cotidianas después del desastre. Las condiciones precedentes a este no son determinantes de los posibles impactos, pero sí son condicionantes de la vulnerabilidad, en esta postura, la forma de hacer frente al desastre.

De esta manera, se observa la vulnerabilidad como estado asociado al grado de exposición en cuanto a tiempo y elementos expuestos, junto con la fragilidad o susceptibilidad y la capacidad de una comunidad de resistir y recuperarse del desastre. Cabe resaltar que los autores analizados, hacen referencia a la fragilidad de elementos expuestos condicionada por la fragilidad de las relaciones establecidas con otros sistemas vinculados.

Desde su enfoque, autores como Chardón<sup>33</sup> y Simioni<sup>34</sup> apoyan ese postulado y concuerdan en que la vulnerabilidad es un estado dinámico. Siendo que Chardón hace énfasis en la dimensión temporal de la vulnerabilidad pues connota un estado dinámico y latente condicionado por las características del hábitat que se desenvuelve en los diferentes momentos de manifestación del desastre. La vulnerabilidad está sujeta a una probabilidad como un hecho al azar y eventual; su concepto, en la misma línea de Vargas, atiende a enmarcar capacidades de la comunidad para enfrentar un evento peligroso. Expresándose en términos de inflexibilidad e ineptitud como características de una comunidad vulnerable.<sup>35</sup>

Así mismo, enfatiza en la vulnerabilidad como un todo al considerarla un estado multidimensional.

---

<sup>33</sup> Chardón, 2010.

<sup>34</sup> Simioni, 2003.

<sup>35</sup> Chardón, 2010.

Esta autora establece una relación más cercana con el concepto de “habitar”, discurso que fundamenta en los postulados de Heidegger & Yori, para explicar que las afectaciones de este estado van más allá de pérdidas materiales o físicas pues los trastornos se reflejan en la complejidad del hábitat como sistema de vida, es decir, las relaciones afectivas y sociales que la comunidad establece desde su vivienda hacia el entorno y consecutivamente con otras escalas del territorio. Es necesario aclarar que su visión se desarrolla a partir de procesos de reasentamiento del hábitat vulnerable, por lo cual indica que se debe manejar con un enfoque “integrador” como el del hábitat.

Observando otra perspectiva, para Cutter *et. al.*<sup>36</sup>, la vulnerabilidad es, en un sentido general, la probabilidad que tiene un elemento de ser afectado por la exposición a un peligro. Visto así, es una característica del elemento, que dentro de su modelo teórico refiere a la población expuesta, calificándolo como un proceso dinámico, habitualmente evaluado como un evento estático. Aunque esa definición representa la esencia del concepto estudiado por mucho tiempo en la literatura, la misma autora lo profundiza al respecto, señalando que la vulnerabilidad: "Es el pre-evento, las características o cualidades inherentes de los sistemas sociales que crean el potencial de daño."<sup>37</sup>

31

Bajo ese enfoque, la vulnerabilidad es una característica de la configuración de lugares en el hábitat de riesgo, y sería necesario entender los procesos que se desarrollan en el modo de habitar, asumiendo que son procesos sistémicos condicionados por la dimensión socioeconómica, política y hasta cierta medida cultural de una comunidad, al establecer relaciones que se tornan frágiles con el territorio donde habita. Lo que podría definir al riesgo como un estado latente de cambio de las condiciones de seguridad que se configura en el territorio, pero de origen social. La configuración del lugar se permite en un paisaje cuyas condiciones son inapropiadas para habitar o requieren mayores

---

<sup>36</sup> Cutter *et. al.*, 2011.

<sup>37</sup> Cutter *et. al.*, 2008. Página 599. Traducción propia.

esfuerzos para adaptarse a él, dichos esfuerzos son limitados por las condiciones económicas, sociales y culturales de la comunidad.

Esa concepción se desarrolla a partir del Modelo de Vulnerabilidad del Lugar de Cutter *et. al.*, desarrollado en el *Hazards and Vulnerability Research Institute* (HVRI)<sup>38</sup>, con una perspectiva que explica la Vulnerabilidad Total de un lugar como el resultado de la interacción entre la vulnerabilidad biofísica (vivienda y entorno construido) y la vulnerabilidad social de un lugar o sitio local. Siendo que cada lugar tiene características específicas que responden a caracteres sociales diferentes, por lo tanto, el estudio de la vulnerabilidad debe responder a parámetros intrínsecos e inherentes del fenómeno enmarcado en cada lugar. Los efectos del impacto del desastre son locales y los estudios deben ser locales también. Su investigación se encamina en definir los factores o características de la comunidad que influyen en la conformación de la vulnerabilidad social incluidas aquellas que se involucran desde los aspectos materiales de la vivienda y el entorno inmediato.

32

Para entender mejor esta postura, los estudios del Instituto de Investigación (HVRI) se proponen medir y cartografiar la vulnerabilidad social por ser una característica propia de la comunidad en un lugar con condiciones de amenaza, para ello identifica que es la comunidad quien sufre los efectos del desastre. Además, al ser un campo de estudio comparativo con otros lugares permite atender a una solicitud de la gestión de riesgo, desde la política. A través del Hazards-of-Places Model of Vulnerability (Modelo de vulnerabilidad en lugares de riesgo) y del Disaster Resilience of Place Model (Modelo de Resiliencia del Lugar a desastres) definen un grupo de indicadores denominado en inglés *Social Vulnerability Index* (SoVi) que puede medirse con base en información socioeconómica y demográfica de los diferentes territorios de estudio.

---

<sup>38</sup> Instituto de investigación del Departamento de Geografía de la Universidad del Sur de California. (<http://webra.cas.sc.edu/hvri/>)

En el fenómeno de la vulnerabilidad se relacionan entonces ambos elementos, exposición y sensibilidad (fragilidad o predisposición como también es reconocida en la literatura) como circunstancias que condicionan una situación previa al evento (desastre).

Los autores<sup>39</sup> especifican que estas condiciones no juegan solas en la magnitud del impacto en el momento antes del evento, también son condicionantes la capacidad de respuesta y las medidas de mitigación asumidas, ya sea por la misma comunidad o por las instituciones gubernamentales. Considera vulnerabilidad y resiliencia como conceptos pares que se vinculan a través de aspectos característicos de los elementos expuestos. Por lo tanto, las características de ambos dependen de las interacciones entre el sistema social, el entorno construido y el sistema natural correspondientes a un lugar. Así mismo, estas son catalogadas como factores endógenos de la comunidad que interactúan con factores exógenos pertenecientes al contexto urbano. Estos se pueden referenciar como la economía y la política, tales como acciones normativas de regulación del desarrollo territorial o de gestión de riesgo de desastres.

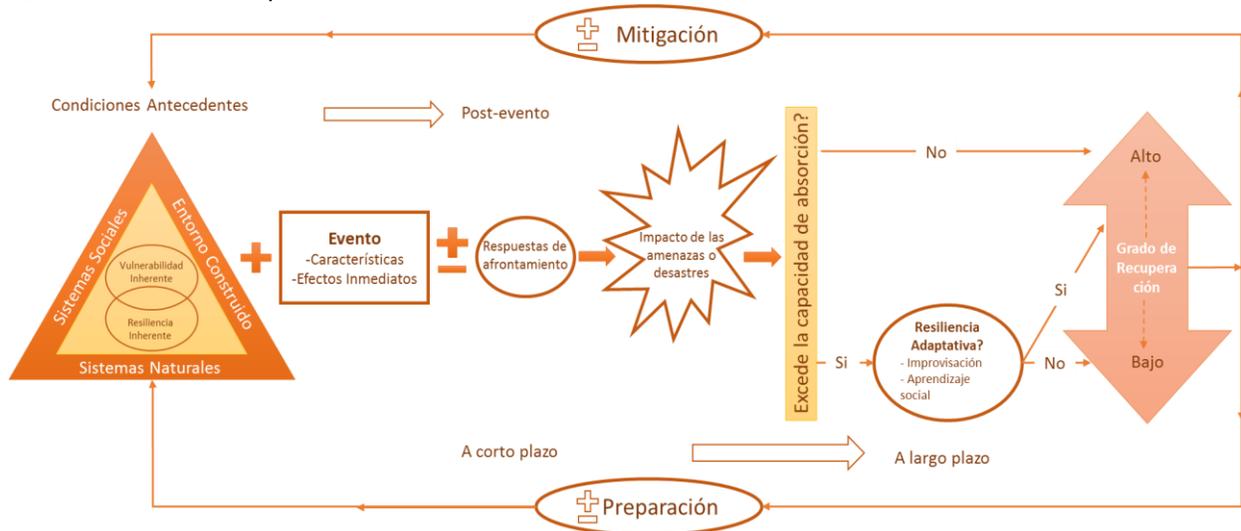
33

A partir de lo expuesto en el modelo, relacionan de forma más descriptiva la vulnerabilidad enfocando el estudio hacia la sensibilidad de una comunidad a soportar o enfrentar los efectos del desastre. Entonces, la vulnerabilidad dependería de las relaciones que tornan frágil al receptor, sea una comunidad o un elemento natural y/o construido. Entendiendo que la vulnerabilidad de elementos naturales y construidos influencia directamente en la vulnerabilidad de la comunidad, convirtiéndose en un potenciador de la fuerza del impacto del desastre y haciendo a la comunidad expuesta más susceptible a los efectos negativos del evento.

---

<sup>39</sup> Cutter *et. al.*, 2008.

Gráfica 2-1. Representación esquemática del Modelo de Resiliencia del Lugar a desastres (DROP). Fuente: Cutter *et. al*, 2008. Traducción Propia.



La importancia del concepto de Cutter *et. al.* radica en que la vulnerabilidad no se maneja en aspectos específicos, más bien depende de la interacción de estos en su configuración como estado intrínseco de una comunidad. Los estudios de vulnerabilidad deben simultáneamente reconocer la vulnerabilidad biofísica de la vivienda, del entorno construido y la vulnerabilidad social de un lugar<sup>40</sup>. Pues el potencial de un riesgo es moderado por las condiciones geográficas, pero también por el tejido social propio de un lugar, de igual forma, éstas interactúan para condicionar la vulnerabilidad total.<sup>41</sup> Dicho tejido social está influenciado por factores económicos, socioeconómicos, demográficos y la calidad física de los asentamientos humanos de la vivienda y su entorno inmediato. Eso demuestra la importancia de revelar las condiciones de vulnerabilidad basados en estudios sobre la dinámica del hábitat de cada lugar. Las características del fenómeno varían de acuerdo al lugar y su estudio corresponde a esa escala.

El concepto de vulnerabilidad desarrollado desde el HVRI se puede enmarcar dentro del concepto de Hábitat Residencial. Entendiendo que las relaciones que menciona

<sup>40</sup> Cutter *et. al.*, 2003.

<sup>41</sup> *Ibíd.*

corresponden a las conformadas en el proceso de apropiación de un lugar, referidas al tejido social como soporte o filtro de los impactos del desastre, a partir de características como la capacidad de respuesta y de recuperación, pero también como la capacidad de asumir medidas de prevención o de mitigación propias de la comunidad.

Por este motivo, para la presente Actividad Formativa, se adopta ese enfoque con la intención de entender la vulnerabilidad a partir de la complejidad de las relaciones entre las dimensiones del hábitat para la conformación del fenómeno. La vulnerabilidad sería un estado generado desde el sistema social conforme las condiciones socioeconómicas propias de la comunidad y las políticas de acceso al suelo que condicionan la localización y construcción de vivienda en un paisaje amenazante. A su vez, esto construye la situación de riesgo al que se expone la población. Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad es una característica que resulta del proceso de configuración de lugares en riesgo; es necesario entender los procesos que se desarrollan en ese modo de habitar, asumiendo que son sistemáticos y en el que una sociedad, acorde con su condición socioeconómica, política y cultural, establece relaciones con el entorno natural y construido donde habita que tornan frágiles a los elementos expuestos. Lo que podría definir al riesgo como un estado latente de cambio de las condiciones de seguridad que se configura en el territorio. El Instituto de la Vivienda de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile (INVI) logra definir dentro de esta visión sistemática, el **hábitat residencial** bajo el cual puede entenderse lo comentado anteriormente: “es el resultado de un proceso en permanente conformación de lugares en distintas escalas referidas al territorio, que se distinguen por una forma particular de apropiación, dado por un vínculo cotidiano con unidades de experiencias singulares, potenciando relaciones de identidad y pertenencia, a partir de lo cual el habitante lo interviene y configura”<sup>42</sup>. La vulnerabilidad es el resultado de la relación disfuncional en la interacción de los elementos de expuestos.

---

<sup>42</sup> INVI, 2011.

Para entender el fenómeno de la vulnerabilidad, es necesario describirlo desde un enfoque integral como un estado influyente que configura la calidad de la interacción entre los componentes sociales y físico-ambientales (medio ambiente natural y el entorno construido) de los elementos expuestos a una amenaza.

## **2.2. La importancia de la pobreza urbana y las condiciones de los asentamientos informales que circunscriben la Vulnerabilidad.**

Para establecer una medida justa de la vulnerabilidad es necesario entender aquellos aspectos de la comunidad que incrementan o disminuyen su fragilidad ante situaciones de riesgo. Los aspectos de la comunidad que se identifican dentro del interés de esta investigación como factores que regulan la capacidad de reacción o adaptación de la comunidad en condiciones de vulnerabilidad son:

1. El origen informal de los asentamientos expuestos al riesgo, denotando que la construcción de barrios o el lugar para vivir en zonas de riesgo condiciona la exposición de acuerdo a la forma de ocupación, su distribución y conformación espacial.
2. La pobreza urbana y las pocas oportunidades de integración dentro de parámetros establecidos por la sociedad que conllevan a generar situaciones de exposición, pero también limita la capacidad de enfrentamiento al riesgo, denominado como la trampa de la pobreza o una nueva pobreza.

De esa forma, en este apartado, se analiza la discusión acerca de la expresión de asentamientos informales como un concepto relacionado con la pobreza urbana y la influencia de ambas circunstancias en la vulnerabilidad que afecta a las comunidades. El estudio de estos tres conceptos relacionados permite establecer el ámbito socio espacial y político económico en que se manifiesta la dinámica del riesgo.

Como primera medida, a través de la literatura, el tema de los asentamientos informales se ha manejado bajo el paradigma teórico de la dualidad entre “ciudad formal - ciudad informal”, donde se establece una relación directa con la economía informal y la ciudad informal como dos fenómenos que se retroalimentan.

Desde esa perspectiva, la informalidad es estudiada en los aspectos sociales, económicos y urbanos en comparación con lo formalmente establecido por la sociedad en que se desenvuelve el fenómeno. Generalmente, lo “informal” es calificado de “ilegal” o visto como una “anomalía”, por no ceñirse a normas o leyes sociales establecidas; y siempre se relaciona con lo degradado, marginado, lo pobre y lo caótico<sup>43</sup>.

Interpretando las concepciones asumidas para comprender el fenómeno, Davis explica<sup>44</sup> que no es posible entender la informalidad sin hacer la comparación con una concepción de “lo formal” para establecer una aceptación desde aspectos legales y sociales; es una designación donde el reconocimiento de ambos paradigmas (lo formal o lo informal) depende de la mirada desde la cual se estudie. Sin embargo, en la naturaleza de ambos existen parámetros de aceptación que las limitan de acuerdo al contexto en el que se desarrollan. A través de eso se puede aclarar que la informalidad no se define únicamente en situaciones de legalidad o ilegalidad, es más un fenómeno que se desvía de lo tradicional y/o las normas y parámetros de organización y/o actuaciones establecidas socialmente. En algunos casos responde a todo aquello que contradice conductas y prácticas sociales dominantes o hegemónicas. A nivel conceptual existen dificultades en establecer los límites entre ambos, pues los procesos sociales son de alguna forma procesos informales. Tanto actividades formales como actividades informales se manejan y se toleran entre los distintos aspectos políticos, económicos y

---

<sup>43</sup> Rebotier, 2012

<sup>44</sup> Davis, 2012. Página 13.

sociales, pues existen algunas actitudes informales aceptadas o toleradas en el funcionamiento de la sociedad de modo altruista<sup>45</sup>.

A pesar de ello, entender los límites entre ambas puede no ser la justa medida del estudio; si bien ambas coexisten en un mismo entorno urbano y más allá de tolerar o aceptar sus dinámicas, estas se entrelazan, se vinculan e intersectan manteniendo una relación simbiótica<sup>46</sup>.

En la década de los setenta, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) propone un concepto fundamental para la proyección de políticas en países del tercer mundo, viendo el fenómeno de los sectores informales en las urbes como un "conjunto de ocupaciones urbanas que permiten la supervivencia de numerosos contingentes de trabajadores que no logran insertarse en las empresas denominadas como modernas"<sup>47</sup>. Así señalaron la coexistencia de sectores de la población que bajo unas condiciones económicas deben generar alternativas para buscar la realización de sus necesidades humanas. Desde esa perspectiva, la oportunidad de inserción está limitada a la variedad ofrecida por la modernidad; la forma de actuar bajo esa limitación puede estar relacionada a comportamientos que se adquieren a partir del cambio de los parámetros de producción y oferta del trabajo, que exige mano de obra calificada con unas condiciones de formación adecuadas para las actividades modernas.

38

Las condiciones del fenómeno están marcadas por las características económicas y sociales de la actualidad, aunque algunos autores señalan que la informalidad no es un fenómeno producido exclusivamente por la modernidad en los países del tercer mundo; según afirma Rebotier<sup>48</sup>, esta es en sí misma un modo de vida que se consolida como

---

<sup>45</sup> Ibíd.

<sup>46</sup> Rebotier, 2012.

<sup>47</sup> Torres, 2009. Página 41.

<sup>48</sup> Rebotier, 2012.

una “estrategia de sobrevivencia”. Más allá de la dependencia con lo formal, también tiene reglas y lógicas socialmente construidas.

En el manejo conceptual que ha tenido el término, desde que despertó el interés de la comunidad científica en los sesenta, se destaca el reconocimiento de dos características fundamentales en la informalidad por la economía neoliberal, una de ellas indica que las actividades económicas generadas son extralegales pero lícitas y otra que ellas mismas permiten un mercado laboral flexible pues, aunque, es una economía sin registros (trabajadores independientes y autoempleo o cuenta propia) representa un sector amplio y heterogéneo (desde el vendedor del semáforo al comerciante del mercado; desde el pequeño productor al profesional independiente). De esa misma forma y acorde con ese contexto económico, se han desarrollado asentamientos humanos con características: flexibles, heterogéneas, diversas<sup>49</sup> y creativas<sup>50</sup>.

Existe una relación estrecha entre economía informal y la producción de la ciudad informal que son el reflejo de las necesidades "urgentes del ser humano" (trabajar y ser una fuerza de trabajo y protección, albergue o refugio). Esta producción consiste en procesos sociales autónomos desprovistos de la acción del Estado pero articulados a la formalidad o legalidad<sup>51</sup>.

Para autores como Rebotier la existencia de la informalidad se encuentra ligada con la pobreza; éste, a partir de los postulados de René Coulomb y Alan Gilbert, sostiene que la informalidad es resultado de la relación entre exclusión y pobreza y a su vez es lo que mantiene su permanencia<sup>52</sup>. Por su parte, Saldarriaga complementa que las características endémicas de la pobreza pueden identificarse también en la informalidad<sup>53</sup>.

---

<sup>49</sup> Torres, 2009.

<sup>50</sup> Lombard, 2015.

<sup>51</sup> Torres, 2009.

<sup>52</sup> Rebotier, 2012

<sup>53</sup> Saldarriaga, 2008.

En el contexto de las ciudades colombianas, tema tratado por Torres, las causas de esta relación (pobreza-exclusión) radican en que las acciones del estado son insuficientes frente a la magnitud del problema de acceso al suelo urbano de personas con bajos recursos; aunque se cubra la población vulnerable o en riesgo, se cubra el mercado con opciones de vivienda para la población con bajos ingresos o se habiliten suelos urbanizables a disposición de promotores privados, articulados o no al sistema financiero como ONG u OPV (organizaciones populares de vivienda) la oferta es reducida para la demanda existente. La falta de programas accesibles de vivienda social, el alto costo de la tierra urbanizada y la inadecuada inversión pública en infraestructura urbana incrementa las alternativas de respuestas informales y la generación de un mercado del suelo informal por parte del sector de la población que no puede adquirir lo ofertado.<sup>54</sup>

En este sentido, según Puente & Gilbert<sup>55</sup>, la ocupación de tierras inhabitables por algunos grupos sociales pobres se debe a las fuerzas del mercado inmobiliario, la división social de la ciudad y la influencia del Estado en los precios al determinar áreas incluidas y excluidas de la prestación de servicios.

40

La realidad de los asentamientos informales no escapa de la producción social del espacio como producto de la construcción del territorio. Según Viviescas<sup>56</sup>, sus lógicas no están desarticuladas o desconectadas de esta construcción.

Esta visión se puede complementar con lo expuesto por Lombard, quien, citando a Roy, señala que la informalidad es "[...] una serie de transacciones que conectan diferentes economías y espacios entre sí"<sup>57</sup>. Asimila que es un proceso complejo, determinado por

---

<sup>54</sup> Torres, 2009.

<sup>55</sup> *Ibid.*

<sup>56</sup> Torres, 2009.

<sup>57</sup> Lombard, 2015. Páginas 124-125.

las dinámicas de las relaciones sociales y las respuestas espaciales caóticas que lo configuran como un lugar<sup>58</sup>.

Aunque Lombard enfatiza en los conceptos de lugar y lugurización, que no es objeto de esta investigación, se rescata de su enfoque que el estudio de los asentamientos informales debe estar supeditado a una perspectiva socio-espacial. Existe una relación entre ubicación, locación y sentido del lugar, donde la ubicación y la locación son una base físico-espacial para el desarrollo de la dinámica social. Relación que va más allá de los prejuicios de una condición marginal y diferenciada asumida desde las corrientes de estudio social<sup>59</sup>

En el marco del concepto de vulnerabilidad, el sistema social está fuertemente condicionado por las características socioeconómicas de la comunidad. Aunque no siempre sean situaciones simultáneas, la vulnerabilidad y la pobreza están relacionadas al momento de desarrollar enfoques para su estudio. Según Pérez, la construcción de espacios vulnerables se condiciona por las limitaciones en el acceso a los recursos para la supervivencia y además resulta en privaciones para la realización de las necesidades humanas. A su vez, el acceso y las privaciones delimitan la capacidad de adaptación ante diversos factores de estrés en la vida cotidiana. Entonces, la privación de bienes y recursos originan la inestabilidad del bienestar humano.<sup>60</sup>

41

En sus estudios Moser, Pérez y Banerjee & Duflo resaltan la necesidad de un cambio de paradigma que deje de entender la pobreza de forma individualizada y sesgada. Estos postulados coinciden en que los pobres no deciden ser pobres y piensan con lógicas diferentes a las acotadas en las políticas públicas<sup>61</sup>. A partir de Amartya Sen se asume

---

<sup>58</sup> Lombard, 2015.

<sup>59</sup> Según la autora, estructuralistas y postestructuralistas asumen la informalidad como marginalización.

<sup>60</sup> Pérez, 2013,

<sup>61</sup> Banerjee & Duflo, 2012

un enfoque multidimensional para el estudio. La pobreza trasciende los factores económicos de ingreso/consumo e involucra dimensiones subjetivas<sup>62</sup>.

Sin embargo, la relación de la pobreza con la vulnerabilidad es la forma de reproducción de la pobreza. Se generan nuevas pobrezas en tanto se esté en un constante enfrentamiento de riesgos, sobre todo en tiempos de crisis. Estos son dos factores que contribuyen al empobrecimiento.<sup>63</sup>

A raíz de eso, para Pérez la pobreza "[...] más que ser una "sumatoria" de problemas, es un circuito de accesos inadecuados que afecta el sistema de calidad de vida en su globalidad"<sup>64</sup>.

La discusión sobre la pobreza ha tomado caminos que la estigmatizan como una condición de un grupo selecto de la sociedad. Generalmente, el error se encuentra en ver la pobreza como una "característica de los pobres", un error basado en los Objetivos de Desarrollo del Milenio donde no se contextualiza la influencia de los sistemas políticos y económicos a nivel global y nacional<sup>65</sup>.

42

Los estudios relacionados con la pobreza se han enfocado a identificar los sectores de la población y su distribución espacial. Definiendo su causalidad desde el ingreso, el acceso a educación, a vivienda y a sistemas de salud. Este enfoque llega a ser sesgado estableciendo parámetros de medición cuantitativas que no logran ayudar a entender las dinámicas de la pobreza<sup>66</sup>.

Retomando a Pérez, la pobreza como un "circuito" permite establecer que la capacidad de controlar y gestionar activos en el proceso de enfrentar el riesgo y la serie de

---

<sup>62</sup> Pérez, 2013.

<sup>63</sup> *Ibíd.*

<sup>64</sup> Pérez, 2013. Página 468

<sup>65</sup> Moser, 2010.

<sup>66</sup> Pérez. 2013.

decisiones bajo presión que han de tomarse condiciona los accesos inadecuados. Debido al “carácter crónico, multidimensional, dinámico e inesperado de las crisis”<sup>67</sup>, que están limitadas por las pocas posibilidades de acción y control de la situación de vulnerabilidad que enfrentan. Es decir, la simultaneidad escalar y dimensional de las crisis que enfrentan en su cotidianidad.

El problema vincula la vulnerabilidad con el manejo de la estructura de oportunidades y el control-gestión de activos de los cuales se dispone para enfrentar las crisis, es decir el manejo de las situaciones de riesgo que supone una construcción de la pobreza y que llevan al empobrecimiento.

Actualmente, la preocupación entre la sociedad científica radica en la persistencia de las condiciones de pobreza que obligan a buscar respuestas políticas alternativas. El foco de las investigaciones se centra en el empobrecimiento, el estancamiento en la pobreza y el empeoramiento de las condiciones de vida de la población que la enfrenta.

43

La trampa de la pobreza en la que el enfrentamiento de diversas situaciones de crisis de diferentes índoles se maneja de forma simultánea. Se está en un constante enfrentamiento de situaciones de crisis que generan impactos negativos en diversas dimensiones<sup>68</sup>.

No superar la denominada trampa de la pobreza, aún con las políticas trazadas para ello sean de tipo asistencialistas o paternalistas, conllevan una serie de inversiones y esfuerzos que la sociedad asume y que acarrearán afectaciones en su integralidad al momento de enfrentarla.<sup>69</sup>

---

<sup>67</sup> Pérez, 2013. Página 467.

<sup>68</sup> Pérez, 2013.

<sup>69</sup> Moser, 2010; Banerjee & Duflo, 2012 y Pérez, 2013.

En esta AFE, para la mejor comprensión del concepto de vulnerabilidad se toma en cuenta el enfoque de Pérez sobre el estudio de la pobreza. A través de este se logra entender la causalidad estructural, política y social del fenómeno. Cuando una comunidad en condiciones de pobreza no logra definir adecuadamente la gestión de los recursos que dispone y enfrenta constantemente momentos de crisis y riesgos se genera un desvío de recursos insuficientes para superarlos que hace caer en la trampa de la pobreza.

El interés en este nuevo enfoque radica en identificar que la pobreza en entornos de vulnerabilidad asume dos dimensiones: 1. Ser el agente causante de exposición a riesgos y 2. Ser el agente que limita la capacidad de la comunidad para enfrentar el riesgo ya sea de forma individual o grupal, pues representa un factor de estrés<sup>70</sup>.

De esa forma, se permite establecer que el estudio de la vulnerabilidad se asume a escala del entorno inmediato, en cuanto a características de la estructura y arquitectura de riesgos que maneja la comunidad; pero también la relación escalar del impacto de asumir la pobreza en y para la sociedad.

44

Ahora, si hablamos de entornos vulnerables, las condiciones preexistentes son de dos tipos: una dinámica entendida como la vulnerabilidad y otra estática que es la exposición definida en la construcción del lugar, es decir, la vivienda y su relación con el entorno inmediato. Estas condiciones influyen en las dimensiones estructurales, subjetivas y sociales de la vulnerabilidad.

Las condiciones físicas de la vivienda y el entorno inmediato están condicionadas entonces por la estructura y la arquitectura de riesgos, pues la inversión está limitada a situaciones urgentes que cada persona o grupo familiar establece como prioritarias.

---

<sup>70</sup> Pérez, 2013.

Por otra parte, el enfoque de Lombard<sup>71</sup> puede ayudar a complementar un análisis de la vulnerabilidad de los asentamientos informales desde el modelo de Resiliencia a Desastres del Lugar de Cutter et. al.<sup>72</sup>. De esa forma, entender estudios sobre la construcción de espacios vulnerables en entornos desiguales y bajo condiciones de desigualdad social, significa analizarlos desde enfoques integrados al contexto. A través de este se puede establecer la relación dinámica de la construcción del lugar influenciada por las condiciones físico-ambientales en el marco de un sistema social constituido y entender que las respuestas espaciales se convierten en condiciones estáticas.

### **2.3. La amenaza por inundaciones en la ciudad de Barranquilla.**

En la concepción básica de vulnerabilidad, la exposición combina dos factores: uno, la localización respecto a una fuente de riesgo y otro, las relaciones entre el entorno y la vivienda resultantes de un proceso de ocupación del espacio de los habitantes que tienen condiciones culturales y sociales específicas. Para que la vulnerabilidad se origine debe estar sometida a una amenaza. El entendimiento de la amenaza es importante en el proceso de conocimiento de la vulnerabilidad pues no son elementos separados y la amenaza se encuentra ejerciendo dinámicas que circunscriben la vulnerabilidad.

45

Estas dinámicas están relacionadas con el tipo de amenaza al que se está enfrentando la comunidad en su cotidianidad, por lo tanto, el conocimiento de esas relaciones es de la misma relevancia. La amenaza que se estudia en esta investigación refiere a inundaciones pluviales en áreas urbanas.

---

<sup>71</sup> Lombard, 2015

<sup>72</sup> Cutter et. al., 2008

En esta sección se busca reconocer y dimensionar una definición adecuada sobre las inundaciones que permita entender las dinámicas y las relaciones que definen la vulnerabilidad ante este fenómeno.

Autores como Vargas, reconocen dos tipos de origen para las inundaciones. Indica que pueden tener un origen meteorológico, geotécnico (por represamientos, ruptura o desviación de cauces); y/o un origen humano<sup>73</sup>. Según Olcina & Ayala-Carcedo, los factores botánicos, edáficos, agronómicos e hidrográficos controlan la entrada de agua al terreno y la producción de la escorrentía. La geomorfología fluvial de la cuenca condiciona la producción de caudales, su forma y duración. Entonces, al momento de determinar la génesis de la inundación se debe estudiar factores meteorológicos, hidrobotánicos, geomorfológicos, hidrológicos y sedimentológicos como factores predominantes en la complejidad del fenómeno.<sup>74</sup>

Sin embargo, algunos análisis indican que este fenómeno tiene influencias de ambas fuentes. En el documento de Análisis de la Gestión de Riesgo en Colombia<sup>75</sup>, se indica que las inundaciones son de origen meteorológico con impactos localizados y más recurrentes. Causadas por la intensidad, duración y la frecuencia de las lluvias locales<sup>76</sup>. Pero también dependen de las condiciones del terreno y del sistema de drenaje. Estas ocurren cuando el sistema no tiene la capacidad de albergar la cantidad de agua que transporta y ocupa los terrenos aledaños. En zonas urbanas estos terrenos se caracterizan por una baja permeabilidad. La ocupación o la pérdida de suelos permeables, la deforestación, la forma de ocupación de zonas de inundación y la modificación de los sistemas de drenajes naturales del terreno, son factores que generan la ocurrencia de las inundaciones. También influye la efectividad de las medidas

---

<sup>73</sup> Vargas, 2002.

<sup>74</sup> Olcina & Ayala-Carcedo, 2002.

<sup>75</sup> Banco Mundial, 2012.

<sup>76</sup> Ka'zmierczak & Cavan, 2011.

estructurales para el manejo de la amenaza y de las medidas no estructurales con el fin de detener la ocupación de zonas susceptibles a la inundación<sup>77</sup>.

Las inundaciones son consideradas “amenazas variables”. Dependen de la influencia de acciones antrópicas que tienen la capacidad de cambiar las dinámicas del recurso hídrico y su manejo, aumentando la vulnerabilidad y la exposición a este fenómeno<sup>78</sup>. Combinan la inundación pluvial, de aguas negras, de canales pequeños abiertos y de aguas superficiales<sup>79</sup>.

En Barranquilla, la amenaza por inundación está condicionada por la forma de ocupación del territorio. La ciudad carece de alcantarillado pluvial y en el proceso de urbanización se ha desconocido el sistema natural de desagüe de aguas lluvias. Se encuentra dividida en dos cuencas: la oriental que drena hacia el Río Magdalena, pero las escorrentías se generan en las vías vehiculares y la occidental, que dirige sus aguas al arroyo el León y la ciénaga de mallorquín, donde los procesos de urbanización informal han ocupado las rondas hídricas de los arroyos (canales pequeños abiertos) que se encuentran canalizados parcialmente<sup>80</sup>. La localización cercana de la vivienda a los arroyos donde se manifiesta este fenómeno y la forma de ocupación sin respetar el sistema natural drenaje, con desvíos de cauces y construcción sobre rellenos de los humedales, incrementan el riesgo<sup>81</sup>.

47

Generalmente, la vulnerabilidad a este riesgo se relaciona con los daños producidos y la magnitud del fenómeno. Una medida de amenaza por la inundación es la profundidad alcanzada. De acuerdo a esta, se define la susceptibilidad de la comunidad a sufrir daños y pérdidas humanas o materiales. En la ciudad de Barranquilla, se reconocen como áreas de amenaza a inundaciones aquellas que presentan profundidades entre 1,5 m y más de

---

<sup>77</sup> Banco Mundial, 2012.

<sup>78</sup> *Ibíd.*

<sup>79</sup> Ka'zmierzak & Cavan, 2011.

<sup>80</sup> Ávila, 2012.

<sup>81</sup> Pineda. En el sitio web donde se recuperó este artículo no se indica el año de publicación.

3,0 m<sup>82</sup>. Sin embargo, desconocen las afectaciones que menores niveles de agua pueden ocasionar a las viviendas y los hogares. En su investigación Kaźmierczak & Cavan, consideran que inundaciones de 0,1 m de profundidad empiezan a incurrir en daños a enseres y a la vivienda, por lo tanto, requiere una inversión en reposición y reparación de estos. Mayores profundidades generarían afectaciones a la estructura y dependiendo de la velocidad del agua sería imposible la permanencia de las personas en un mismo lugar<sup>83</sup>.

La topografía de la ciudad es un factor que incrementa la magnitud de este fenómeno, donde se registran pendientes del 2 y 5% en la cuenca oriental y del 5% en la cuenca occidental. Lo que permite junto con el régimen de lluvias<sup>84</sup>, alcanzar altas velocidades de 7 m/s aprox. Los arroyos en la ciudad se convierten en peligros latentes para la seguridad de las personas. En el Archivo Histórico del Atlántico, desde 1933 hasta 2015 se registran 94 personas muertas a causa de los arroyos<sup>85</sup>. La caracterización de la amenaza es un análisis que vincula factores como el nivel alcanzado por las aguas (profundidad), la tipología de los bienes afectados, la velocidad del agua y la duración de la inundación, entre otros.<sup>86</sup>

48

Por otra parte, la morfología urbana es un factor que también influye en el incremento de la amenaza. Las inundaciones tienen incidencias negativas en el funcionamiento de las zonas urbanas. Por lo tanto, la distribución de los usos del suelo con referencia a la fuente del riesgo o al sistema de drenaje urbano, la disposición de las áreas verdes o zonas permeables que ayuden a reducir la cantidad de la escorrentía, la garantía del suministro de servicios básicos (agua, luz y gas), la localización de infraestructura crítica para movilidad y posible alojamiento en el momento de la inundación son todos

---

<sup>82</sup> Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2012.

<sup>83</sup> Kaźmierczak & Cavan, 2011.

<sup>84</sup> Según registros del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), la precipitación promedio anual en Barranquilla es de 850 mm aprox.

<sup>85</sup> IED Marco Fidel Suarez, 2015.

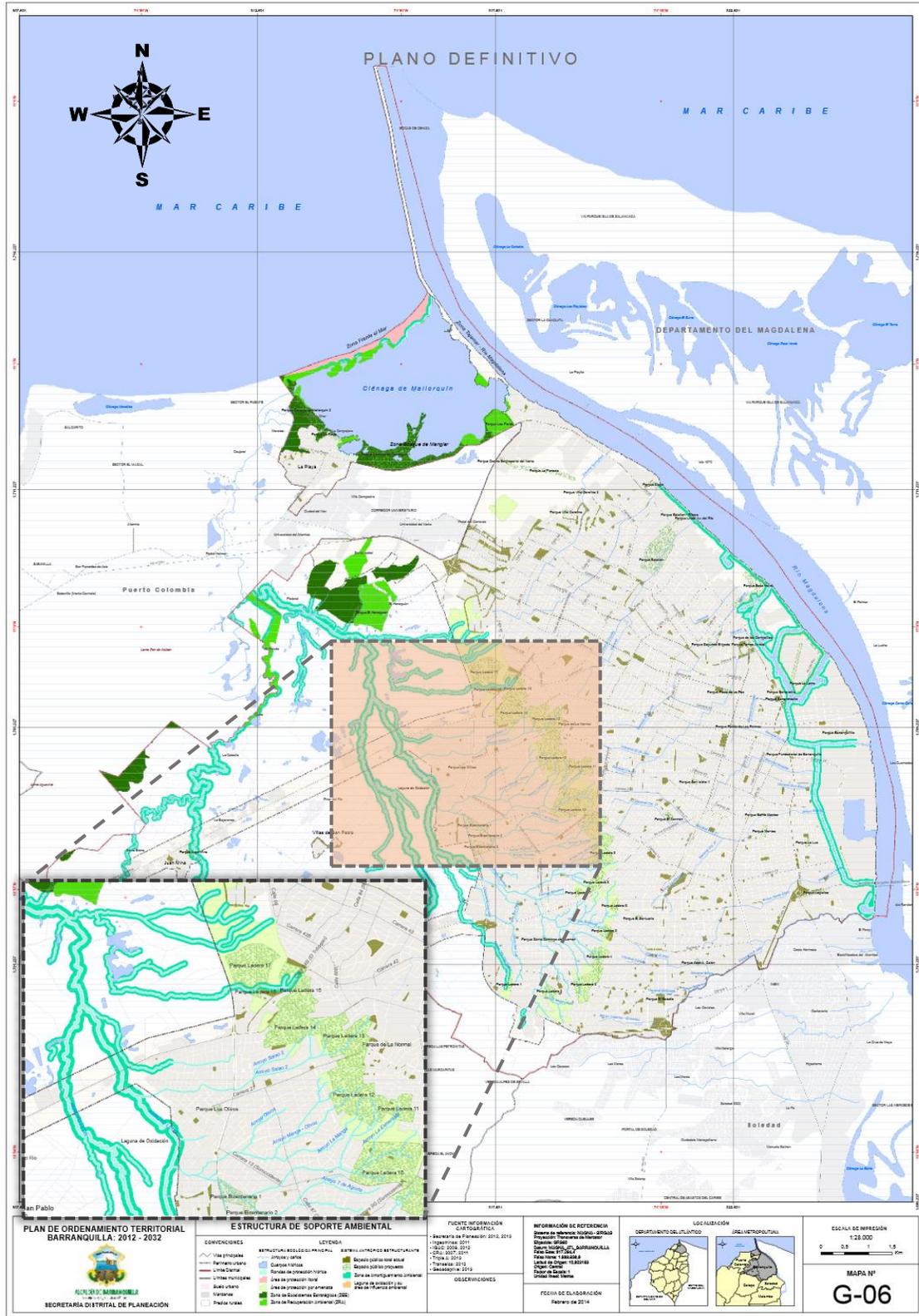
<sup>86</sup> Vargas, 2002.

componentes de la estructura urbana que determinan el buen funcionamiento de la ciudad.

La desventaja de las inundaciones es su carácter impredecible y repentino. En la amenaza por inundaciones, factores naturales y humanos circunscriben la exposición de las comunidades. Las condiciones del entorno urbano permiten el aumento de la amenaza, pero el factor determinante para la medida de esta es la localización en una zona con posibilidades de inundación.

Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:  
Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Gráfica 2-2 Estructura de soporte ambiental. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Plano G-6.



## 2.4. Dimensiones del concepto de vulnerabilidad y conceptos adyacentes.

La medición de la vulnerabilidad es uno de los pilares para establecer estrategias de mitigación del riesgo. En la comunidad científica hay un gran interés por generar indicadores que arrojen datos legibles para los dirigentes políticos<sup>87</sup>. La principal intención es acotar las características de la vulnerabilidad que deban ser ajustadas para mitigar el riesgo.

La necesidad de medir la vulnerabilidad esta soportada desde el marco teórico, objetivos y metas trazados en Hyogo 2005-2015 y sigue expresa en el recientemente elaborado marco de Sendai 2015-2025. Este último, se enfoca en determinar los impactos de los riesgos a escala global en términos del incremento comparativo con periodos anteriores de los daños y pérdidas materiales y humanas<sup>88</sup>. Aunque existen diversos métodos propuestos por la comunidad científica para su medición, no hay un consenso en cuáles son los criterios y la estructura de indicadores que delimiten de forma acertada las dimensiones que asume la vulnerabilidad en sus diferentes manifestaciones<sup>89</sup>. Según Birkmann la estructura de indicadores que permiten esa medición depende del propósito de la gestión de riesgo en la que se enmarca su estudio, la delimitación de la escala espacio-temporal de la medición y la perspectiva teórica que la interpreta<sup>90</sup>.

En este momento la discusión se concentra en la escala de aplicación de la metodología de medición, sea global, nacional o local<sup>91</sup>. Desarrollar estrategias de mitigación efectivas, que conciban las características de los elementos estudiados implica entender que la vulnerabilidad se presenta de forma diferencial incluso dentro de un mismo territorio, es decir que no es homogénea<sup>92</sup>. Esta se manifiesta, además, con diferentes

---

<sup>87</sup> Mustafa, 2011.

<sup>88</sup> Cutter & Gall, 2015.

<sup>89</sup> Birkmann, 2006 y Cutter & Gall, 2015.

<sup>90</sup> Birkmann, 2006.

<sup>91</sup> Cutter & Gall, 2015.

<sup>92</sup> Lindley et al, 2011.

impactos en diversos sectores de la población (niños, ancianos, género, personas con discapacidad o pertinentes a grupos étnicos)<sup>93</sup>, de acuerdo a su localización en lugares desiguales<sup>94</sup>.

En este sentido, el concepto de vulnerabilidad es complejo, abstracto y de difícil medición, pues aspectos sociales de la comunidad no son fáciles de reconocer a través de los datos cuantitativos que necesitan los dirigentes políticos para orientar las opciones de respuesta<sup>95</sup>. En la gestión de riesgos, el objeto de estudio, es decir los elementos expuestos: comunidad, entorno construido y natural, aportan la información sobre cuales características o cualidades propias influyen en la dimensión de su vulnerabilidad<sup>96</sup>. La operacionalización del concepto depende de los criterios y la confiabilidad, validez y robustez de los indicadores escogidos<sup>97</sup>. Es decir, de la existencia de datos legibles, medibles y transmisibles. Los inconvenientes en los métodos se presentan al momento de interpretar esas características de la comunidad que no se pueden representar ni en números y ni a través de la cartografía<sup>98</sup>.

52

A la luz de la metodología indicada por Birkmann para definir los parámetros de medición de la vulnerabilidad. La construcción de las variables para la medición, depende de la identificación de dimensiones de los conceptos que se asocian.

Para efectos de esta investigación, se identifican componentes claves del concepto de vulnerabilidad que se derivan de un estudio del fenómeno a la luz del concepto del Hábitat Residencial. A partir del marco conceptual basado en conceptos de Cutter *et. al.*, Pérez y Lombard, analizados en secciones anteriores de este capítulo. Esos componentes se

---

<sup>93</sup> Kaźmierczak & Cavan, 2011.

<sup>94</sup> Cutter et al, 2008.

<sup>95</sup> Ibid.

<sup>96</sup> Birkmann, 2006.

<sup>97</sup> Birkmann, 2006 y Cutter et al, 2008.

<sup>98</sup> Mustafa, 2011.

adaptan como base para clasificar las dimensiones relacionadas por los autores mencionados.

El concepto de vulnerabilidad, entendido a partir de la calidad de las relaciones entre los elementos expuestos con el contexto, que torna la sensibilidad de la comunidad a los impactos de una inundación, se representa a través de las siguientes características:

- **Multidimensionalidad:** Entendida como característica de un sistema, la complejidad del concepto de vulnerabilidad se concentra en el modo como las características de los elementos expuestos afectan y son afectadas por varias dimensiones del hábitat. Se identifican tres elementos dimensionales del hábitat que son básicos en el desarrollo de la vulnerabilidad. Dos de tipo endógenos es decir son propias de la comunidad: físico espacial, donde se enmarca el entorno natural y construido y socio-económica, corresponde a las características del sistema social que conforma la comunidad habitante en el sector de la amenaza, junto con sus componentes biológicos, psicológicos y económicos. Por último, una de tipo exógena que se manifiesta con la función de las estrategias de mitigación y las opciones de respuestas trazadas desde las políticas y el discurso político.
- **Relación Escalar:** La escala de afectación es la escala que debe referirse en el análisis. La vulnerabilidad se manifiesta en la forma escalar de desarrollo de las dinámicas del hábitat, es decir, se presenta en la cercanía a la fuente del riesgo, pero las características del entorno, en cuanto a las afectaciones de la infraestructura de usos de suelo, rutas de evacuación o condiciones de movilidad en el momento y después del desastre, son definidas desde una escala de sector e incluso desde la ciudad.
- **Dualidad Dinámica/estática:** La vulnerabilidad es una condición inconstante, es variable e impredecible. Las condiciones antecedentes representan unas

dinámicas sociales cambiantes en un entorno físico que es considerado como estático, es decir que presenta pocas modificaciones de consideración para el manejo del riesgo. La estructura y arquitectura de los riesgos que determina el bienestar de las personas es una condición en permanente cambio pues depende además de aspectos subjetivos de la comunidad.

- **Disfuncionalidad:** Refiere a las relaciones sistémicas que influyen en las condiciones de exposición. Es la característica más importante del concepto de vulnerabilidad. Representa el desfase en la realidad que concentra el problema fundamento de los estudios y las metas trazadas en el interés mundial por la mitigación del riesgo. De esta disfuncionalidad entre sistema social y el entorno construido y natural, se derivan algunas causas de estrés en la comunidad que modifican la realización de sus necesidades y limitan sus capacidades. Restringiendo las prácticas de su habitar en prácticas que agravaban las condiciones de exposición y hace a la comunidad más sensible a los impactos de la inundación hasta el punto de volverla frágil (débil) y con pocas opciones de retornar rápidamente a la cotidianidad después del evento.

54

En el concepto asumido para la vulnerabilidad no se maneja el término de fragilidad<sup>99</sup> por que conduce a un sesgo en la escala a analizar, pues este es un concepto que se asocia a la producción de grandes impactos o efectos catastróficos en la comunidad y el entorno. En cambio, el término sensibilidad<sup>100</sup> permite ampliar el rango de observación y concibe a todas aquellas comunidades que tienen diferentes reacciones y sufren diferentes impactos frente al evento, sin llegar a ser catastróficas.

A continuación, se realiza el reconocimiento de dimensiones que asumen los conceptos guía seleccionados en el marco conceptual para conducir el análisis de las dimensiones

---

<sup>99</sup> Según la RAE el término Fragilidad es una condición de debilidad, de estar propenso a sufrir un daño.

<sup>100</sup> Según la RAE el término Sensibilidad se relaciona a la condición de un objeto a sentir y/o ceder ante la acción y fuerza de ciertos estímulos.

para el caso de estudio de esta AFE y se presenta la justificación a través en la carga teórica intrínsecos en cada uno de ellos.

#### **2.4.1. Dimensiones del concepto de vulnerabilidad del Hazards and Vulnerability Research Institute (HVRI).**

En el concepto de vulnerabilidad manejado por el HVRI se desarrollan dimensiones que analizan factores sociales, económicos y físicos-espaciales influyentes en la vulnerabilidad social. A través de la tabla 2-1 se presenta un resumen de estas junto con su descripción y relación con las características identificadas anteriormente.

El concepto de ese instituto representa básicamente la multidimensionalidad de la vulnerabilidad, es decir la interrelación de las dimensiones del hábitat como influyentes en la configuración de la vulnerabilidad.

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Tabla 2-1. Resumen de Dimensiones del concepto de vulnerabilidad social del Hazards and Vulnerability Research Institute (HVRI). Fuente: Elaboración propia con base en Cutter et. al., 2008.

DIMENSIONES SUBYACENTES	DESCRIPCIÓN	Aumenta (+) o Disminuye (-) Vulnerabilidad Social	MULTIDIMENSIONALIDAD	RELACIÓN ESCALAR	DUALIDAD DINÁMICA/ESTÁTICA	DISFUNCIONALIDAD
Riqueza Personal	La riqueza y falta de pobreza como característica que afecta positiva o negativamente la vulnerabilidad social. Siendo que la falta de pobreza establece los límites para la recuperación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado alto (+/-) Bajos ingresos o estatus (+)</li> <li>Pérdida de empleo (+)</li> </ul>	Socio-Económica	Es una característica de cada hogar pero manifiesta impacto a nivel de comunidad.	Es una condición cambiante. Depende de influencias externas e internas de cada hogar.	Esta condición marca el origen y la persistencia en una situación vulnerable para cada hogar y la comunidad
Edad	Las mayores afectaciones de presentan en personas de diferentes edades principalmente en la población de niños y adultos mayores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancianos (+) Niños (+)</li> <li>Altas tasas de natalidad (+) Familias numerosas (+)</li> <li>Hogares monoparentales (+)</li> </ul>	Socio-Demográfica	–	–	–
Densidad del entorno construido	La densidad de los usos del suelo presentes en el territorio puede significar mayores pérdidas estructurales por una situación de peligro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>De alta densidad (+) Alto valor (+ / -)</li> </ul>	Físico-Espacial Socio-Económica	El valor, calidad y densidad de cada edificio según su uso deriva una influencia de los impactos a escala urbano e individual.	Representa condiciones estáticas o de dinámicas lentas, por ser el marco físico de aspectos económicos. Que en un evento puede representar pérdidas para la comunidad de acuerdo al estado de la economía.	La localización y la densidad de los usos del suelo establece una relación disfuncional. En tanto el tipo y cantidad de edificaciones se verán afectadas en mayor o menor medida.
Dependencia económica de un solo sector	La dependencia en un solo sector económico genera vulnerabilidad económica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado alto (+/-) Bajos ingresos o estatus (+)</li> <li>Pérdida de empleo (+)</li> </ul>	Socio-Económica	El impacto de la pérdida de dinámicas (auge y caída) de algunos sectores económicos pueden generar mayores tiempos de recuperación al verse afectados por el evento.	Es una condición cambiante. Depende de influencias externas e internas de la comunidad	–
Stock de la vivienda y tenencia	La calidad y propiedad de la vivienda, la naturaleza del stock de la vivienda y su ubicaciones influyen en la vulnerabilidad social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casas móviles (+)</li> <li>Inquilinos (+)</li> </ul>	Físico-Espacial	Valor y calidad son aspectos que referencian a escala de vivienda y están relacionadas a unas densidades características de una escala de sector o de ciudad.	Es una relación estática donde se referencian dinámicas sociales y económicas de cada hogar.	La disfuncionalidad está representada en las afectaciones y pérdidas debido a la calidad y densidad de ocupación de la vivienda.

Asentamientos informales, inundaciones y **vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato**:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Raza	Las personas de otras razas pueden presentar condiciones de pobreza y dificultades por un cierto grado de marginación dentro de la sociedad.	•No blanco (+) No Anglo (+)	Socio-Demográfica	-	-	-
Etnia	Las personas de otras etnias pueden presentar condiciones de pobreza y dificultades por un cierto grado de marginación dentro de la sociedad.	•No blanco (+) No Anglo (+)	Socio-Demográfica	-	-	-
Ocupación (trabajo)	El tipo de trabajo es un factor que contribuye en la vulnerabilidad social. Pues pueden presentar mayores impactos y una recuperación más lenta de acuerdo al tipo de ocupación con asignaciones salariales más bajas.	•Profesionales o de gestión (-) Clerical o trabajador (+) Servicio de sector (+)	Socio-Económica	Es una característica de cada hogar pero manifiesta impacto a nivel de comunidad.	-	Esta condición marca la persistencia en una situación vulnerable para cada hogar y la comunidad
Dependencia de infraestructura	En esta dimensión se relacionan la dependencia de empleos en empresas de servicios publico o transporte que generen recursos para la mitigación de riesgos.	No hay coincidencias	Socio-Económica	Es una característica de la comunidad.	-	-
*Relaciona las coincidencias según el análisis de Cutter et al al, respecto de la influencia de las variables encontradas en la vulnerabilidad social. El análisis esta referenciado a Estados Unidos.						

La estabilidad de la población que deriva en condiciones de vulnerabilidad está representada en los aspectos socio-económicos: Riqueza personal, Ocupación, Dependencia de un solo sector económico y Dependencia de la infraestructura. Estas enmarcan las condiciones de empleo e ingreso de los hogares en relación a los efectos de los auges y caídas de sectores de la economía en la comunidad y que aseguran o limitan inversiones en estrategias de mitigación y posteriores estrategias de recuperación a escala de hogar y de comunidad. En tanto que la densidad del entorno construido también guarda relación con afectaciones de tipo económico a nivel de ciudad, pues las pérdidas en esta infraestructura requieren inversiones para una recuperación y retorno a las actividades de sustento económico.

Otras dimensiones como edad, raza y etnia representan los sectores de la población que son mayormente afectados durante un evento. Aunque las características sociodemográficas no tienen influencia en la calidad de la interacción.

Este concepto relaciona dimensiones exclusivas de la vulnerabilidad social, por lo tanto, se denota una baja referencia con componentes espaciales del entorno construido. Las dimensiones encontradas que estudian características espaciales influyentes son: Densidad del entorno construido, Stock de la vivienda y su tenencia. Estas señalan una relación escalar y disfuncional entre la vivienda y el entorno para la vulnerabilidad social.

Por otra parte, se reconoce la existencia de una relación escalar entre las características económicas, sociales y espaciales de cada hogar en la afectación de los impactos, que son estudiados a nivel de territorio o ciudad. Indica que la interacción entre elementos expuestos tiene efectos locales (por hogar) y territoriales. Los impactos del evento se manifiestan en las diferentes escalas territoriales y de forma simultánea en los aspectos socio-económicos, socio-demográficos y físico-espaciales.

El manejo de las dimensiones del concepto, no muestra mayores descripciones de las características físico-espaciales de la vivienda y su entorno inmediato. Es necesario para

esta investigación identificarlas a partir del análisis de estudios de casos con el fin de reconocer más de estas características a vincular. Enfocando su búsqueda en la misma línea del concepto desarrollado por el HVRI.

#### **2.4.2. Características físico-espaciales en los conceptos relacionados con la vulnerabilidad.**

La búsqueda de las características físico-espaciales de la vivienda y su entorno inmediato requiere la identificación de ellas dentro de los conceptos subyacentes a la vulnerabilidad: Asentamientos irregulares y pobreza. Al ser conceptos que permiten establecer relaciones específicas con las condiciones del problema estudiado.

Entendiendo que la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad biofísica (entorno construido y natural) conforman la vulnerabilidad total del lugar, existen características que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social que es de mayor importancia.

59

De acuerdo a la naturaleza del concepto de pobreza, hay aspectos multidimensionales de la población que delimitan la exposición pero que también incrementan las condiciones de esa exposición y además aumentan los impactos en la comunidad. El entorno inmediato, conformado por el entorno construido y natural, es donde se desarrolla la vulnerabilidad y donde se localiza la fuente del riesgo en relación con las edificaciones y hogares que pueden ser afectados por una inundación.

Esa doble condición, indica que la vulnerabilidad es dinámica y la exposición es estática, al ser cambiantes los aspectos de la vulnerabilidad social. En cambio, la exposición en estos asentamientos tiene dinámicas lentas o permanentes con pocos cambios representativos de mejora. Ratifica que la vulnerabilidad se manifiesta en una dualidad dinámica/estática. Donde las características físico-espaciales son delimitadas por la estructura y la arquitectura de riesgos. Sin embargo, la construcción del lugar está

influenciada por las condiciones físico- ambientales en el marco de un sistema social. Esas características se refieren a las condiciones del terreno, la localización cercana a zonas de inundación, la topografía y la morfología urbana. El análisis de estas toma relevancia en el estudio de la vulnerabilidad dentro de esa dualidad.

En el análisis de los conceptos seleccionados, se reconocen categorías como base para analizar la vulnerabilidad. Como parte del análisis de esta AFE se clasifican de acuerdo a la influencia que tiene cada una en el fenómeno de la vulnerabilidad:

- Características que Incrementan las condiciones de exposición.
- Características que Limitan el tipo de respuestas o comportamientos sociales frente a la inundación.
- Características que Permiten una rápida recuperación.
- Características que son influenciadas por la vulnerabilidad social.

De esta forma, se limita su reconocimiento dentro del estudio de casos y con más evidencias en el caso de estudio seleccionado para la ciudad de Barranquilla.

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipología de investigación

Es una investigación de carácter exploratoria conforme a lo propuesto en el objetivo General, en pro de la sistematización de variables que aporten una descripción apropiada de la dimensión físico-espacial de la vulnerabilidad en un entorno expuesto a riesgo de inundación; con base en el análisis de las características propias del lugar de estudio. Para lograrlo se plantea una investigación tipo AFE (Actividad Formativa Equivalente).

Al definir el alcance de esta investigación como exploratoria se tuvo en cuenta que, sobre el problema que se investiga en la ciudad de Barranquilla, solo existe el estudio contratado por la Alcaldía de la ciudad. Este refiere indicadores para evaluación la vulnerabilidad a inundaciones y por remoción de masas dentro del proceso de conocimiento del riesgo. Desarrollado bajo un enfoque teórico enmarcado entre los años 1997 y 2004.

En la revisión de la literatura al respecto, se evidencia la importancia de establecer un enfoque actualizado evitando los vacíos en su comprobación empírica. Se propone, por lo tanto, analizar el fenómeno desde una perspectiva teórica que describa las características urbanas de asentamientos vulnerables a inundación, que refiera el fenómeno en Barranquilla desde el enfoque del Hábitat Residencial, visión que no ha sido aplicada al estudio de este tipo de fenómenos urbanos en la ciudad. Esta búsqueda de indicadores implica indagar al respecto de las características propias del sitio de estudio que influyen en el grado de fragilidad, susceptibilidad o propensión de la comunidad a ser afectada por la inundación del arroyo; entendiendo que es un sitio con características urbanas no determinadas bajo procesos de planificación legal o normalizadas. Además, este enfoque permite revisar las afectaciones a la vida urbana en las diferentes escalas de la forma de ocupación y la construcción del lugar bajo este esquema de informalidad.

En este respecto, la exploración ofrece la posibilidad de hacer una revisión flexible del fenómeno para lograr un reconocimiento más cercano a las características urbanas y arquitectónicas intrínsecas del sector; a su vez esto permite establecer indicadores promisorios y posibles para incluir en el estudio con el fin de hacer medibles variables de la vulnerabilidad a inundaciones en su manifestación, según las dinámicas del hábitat y haciendo posible una comprobación empírica. Por lo tanto, permite establecer indicadores para una medición del fenómeno.

Esa flexibilidad, permite lograr el fin de esta AFE pues admite “observar tantas manifestaciones del fenómeno como sea posible”<sup>101</sup>; a través de una revisión amplia y sin límites se determinan pautas de estudio para realizar investigaciones posteriores que requieren mayor rigurosidad.<sup>102</sup>

### 3.2. Estrategia de investigación.

62

Parte de la estrategia se fundamenta a partir del tipo de investigación, para determinar los indicadores posibles que ayudarán a describir la vulnerabilidad de la comunidad en estudio. Esto se entiende referenciando a Aibar *et. al.*<sup>103</sup>, quienes analizan, a través de postulados de Lazarsfeld, que la medición de los conceptos es posible a través de su operacionalización, es decir, se facilita al desarrollar la siguiente serie de actividades: “i) realizar la descripción literaria precisa del concepto en cuestión, ii) identificar sus dimensiones y subdimensiones, iii) proceder a identificar los indicadores apropiados, y iv) resumir los indicadores en índices sintéticos”<sup>104</sup>.

---

<sup>101</sup> Hernández, 1991. Página 60.

<sup>102</sup> Hernández, 1991.

<sup>103</sup> Aibar, Cortés, Martínez & Zaremborg, 2013.

<sup>104</sup> Aibar, Cortés, Martínez & Zaremborg, 2013. Página 46-47.

En esta AFE, los conceptos base para la operacionalización están relacionados con la vulnerabilidad del lugar para reconocer las características físico espaciales de la vivienda, su entorno inmediato construido y natural en condiciones de riesgo a inundaciones que intervienen en su configuración. Eso implica analizar el concepto de vulnerabilidad a inundaciones e identificar tanto sus dimensiones como sus subdimensiones para extraer los indicadores de estudio correspondientes a esas características.

Con base en lo anterior, para abordar cada uno de los objetivos planteados se diseña la investigación en tres etapas, desarrolladas como se indica a continuación:

**a) Etapa 1. Identificación de conceptos medidos por la comunidad científica:**

El primer paso de la estrategia es delimitar y definir los conceptos que mide la comunidad científica a nivel internacional para casos similares al del estudio. Estos conceptos se desglosan desde el marco conceptual para operacionalizarlos.

63

Se realiza una búsqueda de conceptos relacionados a la vulnerabilidad a inundaciones del entorno y la vivienda en la literatura científica con base a los métodos de estudio empleados en Great Manchester, Reino Unido y en Medellín y su área metropolitana, Colombia; estos casos son escogidos bajo los criterios de similitud con tipo de amenaza a inundación por arroyos o quebradas, solidez y confiabilidad de los conceptos analizados y su comprobación empírica.

A partir de la descripción del concepto de vulnerabilidad y la relación con la vulnerabilidad físico espacial de la vivienda y el entorno, se obtienen un conjunto objetivo de variables posibles que describan el fenómeno.

**b) Etapa 2. Selección de características urbanas del entorno inmediato y físico-espaciales de la vivienda:**

Tres criterios de selección se asumen para obtener el conjunto de características propuestas que permitan estudiar características urbanas del entorno inmediato y físico-espacial de la vivienda. La selección de ellas se basa en los siguientes criterios, una explicación de estos se desarrolla en el capítulo 5:

- Excluida del estudio de la vulnerabilidad a inundaciones realizada en la ciudad.
- Relevante para la operacionalización del concepto de vulnerabilidad.
- Pertinente con el contexto.

En esta metodología se asume la necesidad de verificar la pertinencia al contexto de las características físico-espaciales del entorno que permitirían la medición de los conceptos, a través de un expediente urbano<sup>105</sup> del área de estudio como herramienta de investigación. A partir de esto, en relación con el concepto Hábitat Residencial, se verifican elementos desde las diferentes escalas urbanas, el lugar que corresponde al área de análisis, el sector suroccidental y la ciudad.

64

El expediente urbano permite registrar las características urbanas de la zona de protección del arroyo, la manzana ubicada sobre ella y su entorno inmediato. La intención es identificar en el caso de estudio las similitudes con las características delimitadas desde el marco conceptual y el estudio de casos, es decir, encontrar aquellas características que en la operacionalización de los conceptos estén presentes en el sector que se analiza. Esta comparación da paso a la definición de otras características que puedan formar parte de su estudio.

El estudio relacionado a la escala de vivienda se asume desde la manzana localizada sobre la ronda hídrica del arroyo La Esmeralda y el entorno inmediato se delimita hasta dos manzanas dispuestas alrededor de la fuente del riesgo. El área de estudio ya

---

<sup>105</sup> El expediente urbano es un instrumento de información urbana empleado a través de la Ley colombiana de Ordenamiento Territorial (Ley 388 de 1997) en su artículo 112. Sirve como soporte a los diagnósticos a cerca de la organización territorial y urbana para la definición de políticas de desarrollo urbano.

identificado en el planteamiento del problema, se encuentra localizada en la pieza urbana Suroccidente 2, en el barrio Ciudad Modesto sobre las calles 99B y 99D, Transversal 12B y Carrera 13. En la zona de protección del arroyo La esmeralda. Pertenece a una zona donde predomina un uso de suelo residencial.

Según el mapa U-11 del Plan de Ordenamiento Territorial, se ubica en zona de amenaza natural de inundación con un nivel alto de amenaza. Presentándose caudales de 1,5 a 3,0 m de profundidad.

En el área de estudio del arroyo se detecta la disposición de las manzanas frente a la fuente del riesgo (Morfología Urbana), ubicadas sobre la franja de inundación del arroyo en una relación directa con la vivienda desde el patio de esta, pues de esta forma la distancia entre ambos no existe. La relación de la vivienda con el arroyo se establece a través del patio de estas sin presentar barreras contundentes (muros de protección) o una distancia reglamentaria de protección. El interés de la AFE se concentra en sectores donde la población localizada en estas zonas, es decir, la manzana sobre la franja de inundación y la manzana frente a esta. La población que habita esta franja son los primeros afectados.

65

El acceso a la población se realiza a través de la comunidad de los Religiosos San Camilo. Es una fundación de religiosos holandeses radicada desde 1970 en el barrio la Paz, liderada por Cyrillus Swinne. Tienen como objeto desarrollar un Proyecto de desarrollo integral para apoyar la construcción sana de la comunidad en todos los aspectos de la vida humana, cuentan con la participación de los habitantes del sector en el logro de su objetivo.

El desarrollo del expediente urbano reconoce la disponibilidad de información en campo y revisa otras propuestas que deban vincularse a la investigación.

Este consiste en recopilar la información a través de una ficha de levantamiento de información detallada de cada una de las características que refieren a las escalas de estudio, vivienda y entorno inmediato. Se desarrolla en tres pasos:

- Paso 1: Recolección de información a escala de entorno urbano, a través del reconocimiento de la información en un análisis urbano de las características potenciales que se indiquen en el proceso de selección.
- Paso 2: Recolección de información a escala de vivienda, a través del reconocimiento de la información en un análisis urbano. Este se desarrolla con el registro de información en la ficha de levantamiento de información, relacionando las características potenciales de la vivienda atinentes a la vulnerabilidad social.
- Paso 3: Síntesis. Para esta investigación, la síntesis corresponde a analizar la pertinencia al contexto de cada característica analizada. Descartar aquellas que no son pertinentes de medir para el caso en la ciudad de Barranquilla y dentro de la dimensión físico espacial del hábitat.

66

En el proceso de selección, las características potenciales se someten a la confrontación con la opinión de la comunidad misma.

Se guía, entonces, con el apoyo de la opinión consensuada de la comunidad a través de una entrevista grupal la cual requiere de una participación de 8 personas escogidas al azar; la única condición para participar de esta es vivir en la zona de inundación del arroyo La Esmeralda en el sector seleccionado para el estudio.

La entrevista grupal tiene como finalidad indagar la percepción de la comunidad sobre las condiciones de la vivienda y el entorno que ellos consideran se debería estudiar para conocer y determinar de forma más acertada la situación de vulnerabilidad ante una inundación originada por los arroyos.

La dinámica de esta herramienta es llevar a cabo una conversación con la comunidad basada en un guion de preguntas abiertas. La estructura de la entrevista consiste desarrollara entrevista a partir de la pregunta introductoria:

¿Cómo ha mejorado la canalización aspectos de su vida cotidiana?

Con esta pregunta se pretende establecer el inicio de la conversación para entender cuál es la percepción acerca de la intervención proyectada por la alcaldía. Esta pregunta establece la opinión de la comunidad respecto a la atención de problemas de parte de la administración y la efectividad de la misma en la solución de la problemática.

El guion de preguntas abiertas (ver anexo 2) se estructura con base los siguientes temas:

1. Experiencias durante período de lluvias e inundaciones ocurridas antes y después de la canalización: Con la indagación en este tema se busca establecer una comparación desde la opinión de la comunidad acerca de las vivencias del fenómeno y entender las diferencias de la magnitud del fenómeno luego de las intervenciones para revisar la efectividad de la solución. Además, desde el conocimiento del entorno que tiene la comunidad, se pretende entender la generación de la inundación de modo de corroborar que la procedencia de las aguas de inundación y entender como era y es la inundación.
2. Afectaciones de la inundación a las viviendas y en el entorno. Se busca indagar en cuáles son las afectaciones a la vivienda y el entorno, la duración de la inundación, qué espacios de la vivienda y sectores del entorno se inundan y comienzan a deteriorar el estado físico de estos. Para revisar las características complementarias a las estudiadas en la evaluación contratada para el P.O.T. que desde las vivencias de la comunidad se pueden identificar.
3. Acceso a la información acerca de las estrategias de respuesta durante la inundación: A través de este tema se pretende establecer el estado de información de la comunidad sobre el tipo de respuestas y estrategias de protección en el

momento de la inundación, pero también se quiere conocer la percepción desde la comunidad de la calidad y efectividad de campañas de información y educación al respecto por parte de la administración pública o propias de actores comunitarios.

4. Participación en el proceso de evaluación de la vulnerabilidad contratado por la alcaldía de Barranquilla: Se busca reconocer el tipo de participación de la comunidad en el proceso de evaluación de la vulnerabilidad adelantado por la consultoría del P.O.T., para establecer la inclusión de la percepción social de las condiciones de vulnerabilidad en la vinculación de la gestión del riesgo como un proceso social, según lo establece la ley 1523 de 2012.
5. Disposición de residuos sólidos y aguas residuales: En entornos vulnerables, la seguridad y calidad de vida de la comunidad son afectados por las técnicas de manejo de las aguas residuales y residuos sólidos de acuerdo al origen informal del asentamiento muchas de estas técnicas generalmente no son las adecuadas. En Barranquilla, la disposición de residuos sólidos en los arroyos es una constante que incrementa la inundación pues ocasiona obstáculos para la circulación del agua por el cauce. La disposición de aguas residuales permite el estancamiento de aguas o la permanencia de estas en el espacio público acarreando problemas de salud. Por lo tanto, es necesario revisar la ocurrencia de esta en el sector de estudio de esta forma corroborar las estrategias que se han planteado en la comunidad o la administración para evitar estas actividades perjudiciales.

Luego de hacer una breve presentación sobre el fin de la entrevista, se solicita la identificación previa de la persona participante, se cuestiona sobre la percepción que tiene acerca de los indicadores propuestos en la metodología de estudio aplicada en Barranquilla y su participación en este; así mismo se consulta la opinión sobre las características encontradas desde el marco conceptual. Paso seguido se desarrolla una narración conjunta de las vivencias alrededor de temas como: antes y después de la canalización, mejoras, cómo viven la inundación, qué se afecta en su vivienda con la inundación, si hay una afectación en el entorno, cuánto tiempo permanece esa situación.

Con el fin de obtener confiabilidad y validez de las características que se someten a la opinión de la comunidad para tener fundamento en la selección de conceptos a través del consenso en las respuestas dadas a las preguntas guía de la entrevista. De esta forma, concluir un conjunto de características propuestas para la investigación.

### **c) Etapa 3. Definición de Variables:**

En esta etapa se compara y analiza la información obtenida y se sacan las conclusiones del proceso para la definición de las variables a proponer. Se plantea, entonces, que las variables se sistematizan al margen del concepto hábitat residencial del INVI de carácter físico-espacial, ambiental.

Estas variables deberán estar relacionadas con caracterizar los siguientes parámetros; a fin de mantener una delimitación del producto de esta AFE acorde con los problemas encontrados:

- Características propias de la vivienda que afectan la vulnerabilidad de las personas,
- Funciones y flujos urbanos que se afectan con la inundación,
- Influencia de la informalidad. Por ejemplo: ¿los vacíos resultados del paso de la informalidad a la formalidad (de la ilegalidad a la titularidad del predio o vivienda) aumentan la vulnerabilidad social?
- Dinámicas del hábitat que se afectan,
- Características del entorno que influyen en el aumento de la vulnerabilidad. Por ejemplo: afectaciones por la forma irregular del trazado urbano y la disposición de las manzanas y la exposición de elementos de la estructura urbana que influyen en la vulnerabilidad social.

A modo de síntesis, la estrategia de investigación se basa primeramente en establecer estos conceptos a través de una comparación con dos fuentes de información, a saber:

- a. Fuentes secundarias. De la revisión teórica de los conceptos relacionados con la vulnerabilidad y/o metodologías sobre la evaluación de la vulnerabilidad por inundaciones aplicadas en países como Reino Unido (Great Manchester) y el Valle de Aburrá (Medellín y su área metropolitana) son la base para la deducción de las dimensiones y subdimensiones que permitirán un reconocimiento inicial de dichas características para el estudio. La identificación de características urbanas y arquitectónicas se establece a través de los conceptos empleados por la comunidad científica. Además, se revisan las concepciones teóricas y normativas de gestión del riesgo a nivel local y nacional.

Los conceptos a analizar están relacionados con el Hábitat vulnerable, vulnerabilidad a inundaciones, asentamiento informal y pobreza urbana.

70

- b. Fuentes primarias. La indagación de conceptos se somete a una comprobación en el sitio de estudio de donde se deducen los indicadores a proponer, a través del empleo de dos instrumentos, el primero que se convierte en el fundamento de la toma de decisiones para determinar las variables indagadas, es la entrevista grupal con la comunidad y otro que permite corroborar esas características urbano arquitectónicas a través del levantamiento de información en sitio con el estudio de la morfología urbana a través de la realización de un expediente urbano.

De esta forma se establece una base para la comparación desde la experiencia científica en otros países y en Colombia a fin de contrastar con la perspectiva de la misma comunidad detectada a partir de sus vivencias en el sector.

#### **4. ESTUDIOS DE CASOS SIMILARES. Parámetros de estudio de la vulnerabilidad físico-espacial identificados en Greater Manchester - Reino Unido y Medellín - Colombia.**

En esta sección se revisan los elementos claves del estudio de vulnerabilidad a inundaciones empleados en Greater Manchester - Reino Unido y Medellín - Colombia.

La selección de estos estudios se debió a la necesidad de contar con una base para la comparación que suministre un grupo rico o robusto de indicadores posibles a aplicar en la ciudad de Barranquilla. La metodología empleada en cada uno de los países mencionados basa sus procesos en marcos teóricos y métodos de evaluación diferentes entre sí, incluso con las líneas teóricas asumidas para esta investigación. La intención no es realizar el análisis con base a similitudes, por el contrario, es obtener una gama de opciones para comparar y complementar con el caso de estudio en el Barrio La Paz y la metodología de evaluación desarrollada en la ciudad.

71

Por lo tanto, el punto de comparación entre las metodologías mencionadas no se determina por un criterio de similitud de enfoques conceptuales. La selección de estos se debió a la riqueza (variedad) de indicadores que estudian la dimensión estructural del fenómeno y, por otro lado, a la integridad (enfoque sistémico y escalar) en el análisis de la vulnerabilidad a inundaciones. Es decir, aquellos indicadores que estudian las características físico-espaciales de la vivienda y el entorno influyentes en la vulnerabilidad social de un lugar.

El análisis a continuación revisa cinco (5) aspectos fundamentales de cada estudio de caso: 1) perspectiva teórica asumida para la comprensión de los conceptos empleados, 2) dimensiones identificadas del concepto empleado, 3) construcción de variables o indicadores, 4) escalas de análisis y características físico espaciales y 5) resultados

obtenidos. Posterior a esto se desarrolla una discusión sobre la gama de indicadores obtenida.

#### **4.1. El caso de estudio en Greater Manchester.**

La particularidad del caso de estudio de Greater Manchester, y la razón por la cual en esta investigación se toma como modelo para el análisis, radica en tener un punto de comparación con los avances en los temas de vulnerabilidad a inundaciones en países europeos. Entendiendo que no es un riesgo asociado directamente con asentamientos irregulares, si es un riesgo que se enfrenta por una comunidad y que genera inconvenientes en la calidad de vida.

La información para el análisis de este caso se extrae del artículo publicado por la revista *Landscape and Urban Planning* 103 (2), titulado “RIESGO A INUNDACIONES DE AGUAS SUPERFICIALES: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD, PELIGROS Y EXPOSICIÓN”. Este nace de la investigación desarrollada por Aleksandra Kaźmierczak y Gina Cavan dentro del School of Environment and Development, University of Manchester.

72

Las autoras identificaron un grupo de 26 indicadores para la vulnerabilidad de las personas en Greater Manchester con el fin de entender la “distribución espacial de las inundaciones por aguas superficiales, la vulnerabilidad de las comunidades a inundaciones y las características del entorno físico y usos de suelo que afecta la exposición de las personas a las inundaciones”<sup>106</sup>.

El foco de su investigación se centró en la tesis de que los riesgos pueden ser aumentados en las ciudades de alta densidad de acuerdo al tipo de cobertura del suelo

---

<sup>106</sup> Kaźmierczak & Cavan, 2011. Página 185. Traducción propia.

urbanizado, en tiempos donde las condiciones del clima comienzan a agravarse, refiriendo al cambio climático. Su principal intención no fue localizar las personas vulnerables sino entender qué las hace vulnerables.

#### 4.1.1. Perspectiva teórica asumida para la comprensión de los conceptos empleados.

Las autoras basaron su análisis en la combinación de dos teorías: el triángulo del riesgo de Crichton, 1999 y 2007 y el modelo de vías receptoras de DEFRA & EA, 2006. Pusieron en relación tres elementos de riesgo, que son vulnerabilidad peligro y exposición (ver gráfica 4-1). Destacaron en su marco conceptual que existe una interacción entre ellos que puede ser alterada o incrementada con los frecuentes cambios del clima.

Gráfica 4-1. Triángulo del Riesgo basado en Crichton, 1999, 2007 y DEFRA & EA, 2006. Fuente: Kaźmierczak & Cavan, 2011. Página 186.



Las inundaciones, como riesgos urbanos asociados al clima y al tiempo, fueron consideradas una fuente de riesgo generada por la intensidad de la lluvia y las condiciones físicas de las escorrentías y el diseño de los desagües urbanos.

Se debe tener presente que el contexto del análisis es el contexto urbano de una ciudad europea, que tiene un nivel de desarrollo territorial donde se abarcan diversas alternativas para enfrentar el riesgo, tales como alcantarillado pluvial y cobertura de seguros contra inundaciones. Existen unas medidas estructurales y no estructurales para enfrentar el riesgo que son vinculadas dentro del análisis.

El análisis desarrollado por las autoras parte de un enfoque contextual. La visión del problema del riesgo es una condición del contexto y no de un lugar en específico, es decir, el entendimiento de la distribución espacial del riesgo a inundación es un elemento clave para definir acciones futuras para enfrentar el peligro pues las personas tienen diferentes capacidades para enfrentar el riesgo.

La interacción derivada de la distribución espacial, la vulnerabilidad de las personas y las características del entorno físico y ambiental connotan los aspectos relevantes para interpretar su estudio. Para las autoras, la exposición es un elemento del riesgo que justifica la condición de peligro si se combina con la susceptibilidad de un receptor (personas, vivienda e infraestructura, etc.) de ser afectado por el tipo de peligro. Esa es una concepción básica de la vulnerabilidad.

74

Un elemento clave para este estudio es la visión escalar e integral del fenómeno de las inundaciones superficiales.

En la exposición, las características físicas del entorno físico y ambiental son determinantes de incrementar o disminuir el riesgo. A escala de entorno, la ocurrencia de inundaciones superficiales depende la capacidad de absorción del suelo, el uso del suelo, el tipo de cobertura y las características de los desagües del alcantarillado pluvial. “(...) los usos de suelo específicos y tipos de infraestructura pueden tener un impacto

negativo en el funcionamiento de las zonas urbanas si se ven afectados por las inundaciones.”<sup>107</sup>

A escala de vivienda influyen las características propias de la vivienda como tipología, sistema constructivo etc. Pero existen características como la tipología de la vivienda que influyen en el riesgo para ambas escalas. Por ejemplo, algunas medidas de prevención pueden ser asumidas solo para viviendas aisladas y otras a nivel de paisajismo pueden proteger viviendas adosadas.

#### **4.1.2. Dimensiones identificadas del concepto empleado.**

En el estudio de la vulnerabilidad a inundaciones en el Great Manchester, las dimensiones del concepto fueron observadas como aspectos de la vulnerabilidad. Cuatro problemas fueron identificados desde las características de las personas y los hogares como aspectos para abordar el estudio de la vulnerabilidad: Acceso a la información, Capacidad para prepararse para las inundaciones, Capacidad de responder a las inundaciones y Capacidad de recuperarse.

75

Las autoras presentan una identificación de cada uno de estos aspectos en relación con la generación incremento o disminución de la vulnerabilidad y la forma como estos influyen en la vulnerabilidad:

*Acceso a la información:* No solo es importante que exista la información necesaria, sino que las personas puedan entenderla, acceder y apropiarse de la información clave para los momentos de la inundación. Esto empieza a estar limitado por las características sociales (redes sociales), biofísicas y cognitivas de la comunidad.

---

<sup>107</sup> *Ibíd.* Op. cit. Traducción propia.

“Este tiene un impacto sobre la conciencia del individuo de vivir en una zona de riesgo, en saber qué hacer en el caso de las aguas superficiales inundaciones y entender que ayuda está disponible para las secuelas de una inundación. Los que no tienen fuertes redes sociales y no están familiarizados con su área (por ejemplo, como resultado de un corto tiempo de residencia o de alquiler en la zona) pueden tener menos acceso a la información (Cutter, Boruff, y Shirley, 2003). La incapacidad para entender la información debido al analfabetismo (Cutter et al., 2003) el desconocimiento de la lengua oficial (McGeehin y Mirabelli, 2001), la edad o la salud mental, también aumentan la vulnerabilidad.”<sup>108</sup>

*Capacidad para prepararse para las inundaciones:* Se define en función de la capacidad de inversión en medidas de protección o acceder a un seguro. Depende básicamente de una dimensión económica de la comunidad, pero específicamente de casa persona o grupo familiar.

“Es posible que las personas de bajos ingresos no tengan la capacidad de invertir en un seguro contra inundaciones (Tapsell, Penning-Rowsell, Tunstall, y Wilson, 2002) o en las medidas de protección contra las inundaciones a nivel de propiedad (Clark et al., 1998). Aquellos menos capaces físicamente, incluidos los ancianos, los discapacitados o los que sufren de una enfermedad crónica (Clark et al., 1998) pueden tener dificultades para asegurar sus pertenencias de las inundaciones superficiales una vez se emiten las advertencias o en las primeras etapas de una inundación”.<sup>109</sup>

*Capacidad de responder a las inundaciones:* Refiere fuertemente a las características económicas y biofísicas de las personas o grupo de familia que impiden una rápida evacuación.

---

<sup>108</sup> *Ibíd.* Op cit. Traducción propia.

<sup>109</sup> *Ibíd.* Op cit. Traducción propia.

“La capacidad de las personas a actuar en caso de inundaciones puede ser negativamente afectada por la edad joven o vieja de la población (Clark et al., 1998; Cutter et al., 2003; Fernández, Byard, Lin, Benson, & Barbera, 2002), problemas preexistentes de salud (Rygel O’Sullivan, & Yarnal, 2006), si hay personas al cuidado de otras (por ejemplo, familias monoparentales) (Cutter et al., 2003; Tapsell et al., 2002), o si poseen un carro y pueden dejar el área (Clark et al., 1998). Personas aisladas y confinadas en su vivienda (especialmente los ancianos) pueden esperar largo tiempo por ayuda cuando los proveedores de servicio no puedan llegar a ellos debido a la afectación de caminos intransitables por la inundación (Fernández et al., 2002). Del mismo modo, las personas que necesitan apoyo y recursos adicionales (enfermos, institucionalizada, transitorio o sin hogar) están proporcionalmente afectados en caso de desastres (Cutter et al., 2003). En las zonas de viviendas de alta densidad y donde los hogares están hacinados, los servicios de emergencia en respuesta a un evento pueden ser sobrecargados (Cutter et al., 2003). En el caso de algunas minorías étnicas, las diferencias culturales pueden dificultar el apoyo de los servicios de emergencia debido a los malentendidos y problemas de comunicación (Cutter et al., 2003).”<sup>110</sup>

77

*Capacidad de recuperarse:* Vincula las características biofísicas y psicológicas que permitan o impidan una recuperación adecuada después del evento. Además, esto es limitado por las características económicas que las personas.

“Las poblaciones con necesidad de apoyo y recursos adicionales a menudo son ignorados durante la recuperación debido a su relativa invisibilidad en comunidades (Cutter et al., 2003). Aquellos con ingresos más bajos, los cuidadores, las familias monoparentales o pensionistas pueden tener dificultades para encontrar los recursos, la energía y la fuerza mental para empezar de nuevo (Clark et al, 1998; Tapsell et al, 2002.). Los niños y los ancianos son más susceptibles a los impactos de la salud relacionados con las inundaciones (lesiones, contaminación del agua y otros). Se ha encontrado que

---

<sup>110</sup> *Ibíd.* Página 187. Traducción propia.

los problemas preexistentes de salud física y mental afecta significativamente la capacidad de las personas para recuperarse después de la inundación (Tapsell et al., 2002). Además, que las personas mayores y los niños sufren un trauma psicológico considerable después de las inundaciones (Fernández et al, 2002; Rygel et al, 2006; Tapsell et al, 2002).<sup>111</sup>

Tabla 4-1. Resumen de los aspectos de la vulnerabilidad identificados por Kaźmierczak & Cavan en relación con las dimensiones del Hábitat Residencial. Fuente: Elaboración propia con base en Kaźmierczak & Cavan, 2011.

Aspectos de la vulnerabilidad según Kaźmierczak & Cavan, 2011	Características de la población (personas y hogares) que referencian	Dimensiones del Hábitat Residencial en relación.
<i>Acceso a la información</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conciencia del riesgo</li> <li>▪ Conocimiento de sistemas emergencia y ayudas.</li> <li>▪ Conocimiento de actuaciones en el momento de la inundación.</li> <li>▪ Conocimiento del entorno</li> <li>▪ Tiempo habitado en el entorno</li> <li>▪ Reconocimiento e integración en las redes sociales del lugar.</li> <li>▪ Capacidad para entender de la información</li> <li>▪ Características biofísicas como edad y salud mental</li> </ul>	Socio-cultural Política.
<i>Capacidad para prepararse para las inundaciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad económica para invertir en medidas de protección</li> <li>▪ Existencia de medidas de protección asequibles.</li> </ul>	Político-económica
<i>Capacidad de responder a las inundaciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características biofísicas como edad y salud (mental, física o presencia de alguna discapacidad).</li> <li>▪ Características de alta densidad poblacional.</li> <li>▪ Rápida respuesta y evacuación ante la inundación</li> </ul>	Socio-espacial Social.
<i>Capacidad de recuperarse</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características biofísicas como edad y salud (mental, física o presencia de alguna discapacidad).</li> <li>▪ Recursos disponibles para una recuperación</li> <li>▪ Fuerza Mental</li> </ul>	Social Psicológica Económica

Cada uno de los aspectos se analiza para cuatro diferentes sectores sociales. Entendiendo que la comunidad no es homogénea, resaltan en sus componentes

<sup>111</sup> *Ibíd.* Op cit. Traducción propia.

principales a la población en **pobreza** como personas con privaciones y limitaciones de acceso, la población **diversa**, aquellos residentes no originarios de Reino Unido; los **niños** y los **ancianos** como personas que tienen dependencia para prepararse, responder y recuperarse del evento.

#### 4.1.3. Construcción de indicadores.

El análisis de la vulnerabilidad en el estudio de Great Manchester se realizó con base en 26 indicadores obtenidos del Censo del 2001 y el Índice of Multiple Deprivation (Índice de Privación Múltiple 2007) para el nivel Lower Super Output Area (LSOA)<sup>112</sup>. Aunque las autoras no realizaron una construcción propia de los indicadores referentes a la vulnerabilidad, se entiende que las características de la comunidad pueden ser comprendidas desde los instrumentos de análisis de la Oficina Nacional de Estadísticas del Reino Unido.

Cada indicador referenció los aspectos de la vulnerabilidad identificados. De esa forma, presentan la relación entre las características de la comunidad y los aspectos de su vulnerabilidad (por ejemplo, % de hogares que alquilan vivienda social, relacionó los cuatro aspectos; mientras el Número de personas por hectárea relacionó solo la Capacidad para responder). Por lo tanto, les permitió entender la dinámica del riesgo ante inundaciones superficiales. Es posible establecer la interacción de los elementos del riesgo a través de este método de análisis.

La base de datos que las autoras eligieron para el análisis de la vulnerabilidad presentaba algunas redundancias en los datos para el tipo de estudio. Para ello usaron un análisis de componentes principales (PCA). “PCA es una línea de tiempo de transformación espacial, que ayuda a identificar patrones en datos de mayor dimensión y revela los

---

<sup>112</sup> En Reino Unido las LSOAs son áreas de estudio identificadas para el Oficina Nacional de Estadísticas. Estas agrupan características homogéneas de la comunidad y están delimitadas según los distritos electorales. Son 1646 LSOAs entre Inglaterra y Gales, cada una tienen mínimo 1000 personas y en promedio 1500 personas.

factores subyacentes (...) que mejor describen las variaciones en los datos a través de la identificación y la agrupación de las variables que miden el mismo tema.”<sup>113</sup>

Obtuvieron un conjunto de datos reducidos que corresponden a sectores de la comunidad (pobreza, diversidad, niños y ancianos). Las características socioeconómicas, biofísicas y psicológicas que limitan o permiten el acceso a la información y las capacidades para prepararse, responder y recuperarse de los impactos del evento.

Las variables se definieron con el uso de la rotación Varimax, resultando en un bajo valor para una vulnerabilidad baja y un alto valor para una vulnerabilidad alta.

*Tabla 4-2. Cargas de los Componentes Principales (PCs) de los indicadores de vulnerabilidad identificados por Kaźmierczak & Cavan. La carga más significativa por cada variable es resaltada por los autores. Aspectos de vulnerabilidad: 1- Acceso a la información; 2- Habilidad para prepararse; 3- Habilidad para responder; 4- Habilidad de recuperarse. Fuente: Kaźmierczak & Cavan, 2011. Página 186.*

Variables		Aspectos de la Vulnerabilidad	PC1: Pobreza	PC2: Diversidad	PC3: Niños	PC4: Ancianos
1	% de hogares con al menos una persona con enfermedad limitante a largo plazo.	2,3,4	<b>0.807</b>	0.017	0.192	0.434
2	% de personas con privaciones según sus ingresos	2,4	<b>0.864</b>	0.387	0.211	0.024
3	% de personas con limitaciones según su empleo	2,4	<b>0.947</b>	0.078	0.003	0.084
4	% de hogares sin carro	3	<b>0.891</b>	0.360	-0.156	0.072
5	% de personas con o sin calificación de nivel 1	1,2,3,4	<b>0.807</b>	-0.112	0.368	0.131
6	% de desempleados económicamente activos entre los 16-74 años	2,4	<b>0.838</b>	0.368	0.062	-0.116
7	% de hogares que alquilan vivienda social	1,2,3,4	<b>0.921</b>	0.096	-0.030	0.046
8	% de hogares sin adultos con empleo y niños dependientes	2,3,4	<b>0.799</b>	0.307	0.368	-0.175
9	% de personas con enfermedades limitantes a largo plazo	2,3,4	<b>0.797</b>	-0.056	-0.124	0.523

<sup>113</sup> *Ibíd.* Op Cit.

Asentamientos informales, inundaciones y **vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:**

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

10	% de personas cuya salud no fue buena	2,3,4	<b>0.869</b>	0.027	-0.108	0.372
11	Número de personas por hectárea	3	0.088	<b>0.523</b>	0.105	-0.072
12	% de hogares con hacinamiento	2,3,4	0.377	<b>0.814</b>	-0.144	-0.110
13	% de hogares alquilados a arrendadores privados	1,2,3,4	0.145	<b>0.657</b>	-0.499	-0.206
14	% de personas nacidas fuera de Great Britain	1,3	0.019	<b>0.936</b>	0.114	-0.052
15	% de minorías étnicas	1,3	0.067	<b>0.918</b>	0.202	-0.048
16	% de niños menores de 4 años de edad en la población	3,4	0.384	0.317	<b>0.653</b>	-0.300
17	% de personas en la población de 5-7 años de edad	3,4	0.317	0.029	<b>0.828</b>	-0.203
18	% de hogares con niños dependiente entre los 5-18 años de edad	3	0.001	0.034	<b>0.898</b>	-0.360
19	% de hogares con niños dependientes menores de 4 años de edad	3	0.192	0.335	<b>0.773</b>	-0.352
20	% de hogares unipersonales (no pensionado)	1,3	0.509	0.380	<b>-0.630</b>	-0.248
21	% de personas mayores de 75 años en la población	1,3,4	-0.007	-0.005	-0.285	<b>0.756</b>
22	% de personas entre los 65-75 años en la población	1,3,4	0.150	-0.141	-0.215	<b>0.889</b>
23	% de hogares de pensionados solteros	1,3,4	0.390	-0.390	-0.233	<b>0.788</b>
24	% de todos los hogares de pensionados	1,3,4	-0.463	-0.377	0.093	<b>0.629</b>
25	% de hogares sin adultos con empleo (sin niños)	2,4	0.581	0.075	-0.342	<b>0.656</b>
26	% de residentes que viven en residencias de atención	2,3,4	0.010	0.335	-0.335	0.138
	Auto valores iniciales		10.49	6.09	3.73	1.63
	Porcentaje de varianza explicada (%)		38.87	22.55	13.82	6.03

#### 4.1.4. Características físico-espaciales analizadas.

En la investigación que se analiza en esta sección, las autoras fueron puntuales en los siguientes juicios:

- El estudio de la vulnerabilidad se enfoca en las personas.
- De acuerdo al triángulo del riesgo, entender la interacción de los elementos del riesgo da respuestas acertadas sobre la verdadera dinámica del riesgo y la vulnerabilidad. Exposición y peligro que son los componentes físicos espaciales y ambientales del riesgo se deben analizar asociados entre sí y con la vulnerabilidad.

A continuación, se enumeran las características físico-espaciales que las autoras consideraron relevantes para una comprensión más amplia de la vulnerabilidad.

- a. **Sistema de drenaje:** Para el estudio tuvieron en cuenta básicamente las profundidades de inundación de hasta 0,1 m; 0.1-0.3m; 0,3 – 1.0m y sobre 1.0m. Donde una inundación de 0,1m puede incurrir en incomodidades para el desarrollo de actividades cotidianas si no hay una rápida evacuación y además en daños a la estructura de la vivienda. Y una inundación de más de 1m es un escenario extremo de peligro.
- b. **Tipos de uso de suelo presentes** (ver tabla 4-3): En cuanto a los tipos de uso de suelo se referencia la vivienda, equipamientos básicos que en el momento del desastre pueden servir de refugio y la infraestructura crítica. En esta característica para la vivienda interesaron las densidades habitaciones más que el tipo de vivienda o la estratificación lo cual les permitió tener una relación de la influencia de las densidades en la configuración de la vulnerabilidad de las personas. El

detalle de los tipos de uso de suelo que estudiaron se relaciona en la tabla a continuación:

Tabla 4-3. *Categorías y tipos de uso de suelo identificados por Kaźmierczak & Cavan. Fuente: Elaboración propia con base a Kaźmierczak & Cavan, 2011.*

Categorías de uso de suelo	Tipos de uso de suelo
Industria y negocios:	Fabricación
	Oficinas
	Distribución y almacenamiento
	Obras Minerales / canteras
	Al Por Menor
	Centro de la ciudad
Espacio Verde / abierto:	Terrenos en desuso / abandonados
	Campo Remanente
	Bosque
	Recreación formal
	Espacio abierto Formal
	Espacio abierto Informal
	Ríos y canales
Infraestructura crítica:	Producción y distribución de energía
	Almacenamiento de agua / tratamiento
	Desecho
Áreas residenciales:	Alta densidad
	De densidad media
	Baja densidad
Infraestructura social:	Cementerios / crematorios
	Escuelas
	Hospitales
Infraestructura Transporte	Aeropuertos
	Carreteras Mayores

- c. **Proporción de espacio verde:** Esta es una característica que las autoras resaltan como una de las más importantes para definir la influencia de las condiciones físico-espaciales en la producción de la vulnerabilidad. Los espacios verdes y, a

mayor detalle, el tipo de cobertura permite una permeabilidad del suelo. Es decir, que las mayores proporciones de áreas verdes tienden a reducir la inundación.

Básicamente, las autoras describen esta característica a través de la presencia de:

- Espacios verdes
- Jardines
- Espacio abierto formal e informal
- Suelo descubierto
- Zonas impermeables

- d. **Proporción de tipo de vivienda:** En esta característica las autoras revisaron la incidencia de los tipos de vivienda en la alta o baja vulnerabilidad. Por ejemplo: Las características espaciales de la vivienda, la presencia de sótanos que suelen inundarse o la prevención de pisos por encima del nivel de la calle, así como la relación entre viviendas sea adosada o aisladas.

84

La intención fue establecer la relación entre los componentes principales en asociación con la vulnerabilidad. Las medidas de protección de acuerdo al tipo de vivienda requieren diferentes tratamientos. Y dependen de las capacidades de prepararse, el conocimiento de los riesgos y las alternativas de protección a las cuales pueden acceder.

Los tipos de vivienda que las autoras estudiaron fueron:

- Viviendas con piso más bajo en / por debajo del nivel del suelo
- Semi y casas unifamiliares
- Viviendas adosadas
- Viviendas en mal estado

- e. **Porcentaje de viviendas por hectáreas.**

#### 4.1.5. Resultados obtenidos.

A través del análisis de la vulnerabilidad, la asociación de los elementos del riesgo en la correlación con las zonas de inundación y la descripción de las características físico espaciales del Great Manchester. Se obtuvieron importantes resultados a partir de dos enfoques en el análisis: Uno referente a la vulnerabilidad de las personas en relación a la exposición y otra referente a la asociación de los elementos del riesgo.

*Tabla 4-4: Resultado posibles de la correlación de las características del entorno físico y ambiental con los elementos del riesgo y los componentes principales identificados por Ka'zmierczak & Cavan. Fuente: Elaboración propia con base en a Ka'zmierczak & Cavan, 2011.*

Características del entorno físico y ambiental	Elementos del triángulo del riesgo que relacionan	Resultado que se puede obtener
Sistema de drenaje	NA	NA
Tipos de uso de suelo presentes.	Vulnerabilidad y exposición	Distribución espacial en relación al tipo de uso de suelo de acuerdo con la ubicación dentro de la ciudad y en función de los sectores pobreza, diversidad, niños y ancianos en la población.
	Peligro y exposición	Distribución espacial de áreas cubiertas por tipos de uso de suelo y áreas susceptibles de inundación
Proporción de espacios verdes	Vulnerabilidad y exposición	Distribución espacial en relación al tipo de áreas verdes y su proporción en función de sectores pobreza, diversidad, niños y ancianos en la población.
	Peligro y exposición	Presencia de espacios verdes en relación con áreas susceptibles de inundación y tipo de vivienda.
Proporción de tipo de vivienda	Vulnerabilidad y exposición	Distribución espacial en relación al tipo de vivienda o tipología de vivienda en función de sectores pobreza, diversidad, niños y ancianos en la población.
	Peligro y exposición	Distribución espacial áreas susceptibles de inundación y tipo de espacios verdes.
Porcentaje de viviendas por hectáreas en condiciones pobres, diversidad o con niños y ancianos	Vulnerabilidad y exposición	Distribución espacial en relación a la presencia de sectores pobreza, diversidad, niños y ancianos en la población con áreas de baja y alta densidad.

Los resultados que se obtuvieron son importantes en tanto que describe que hace vulnerables a las personas y reconoce su distribución espacial (ver tabla 4-4).

No solo la pobreza y la diversidad son aspectos generadores de altas o bajas vulnerabilidades. La presencia de niños o ancianos, como personas dependientes con baja capacidad de enfrentar el riesgo, son vulnerables porque dependen de otros para ayudar a evacuar y además son más susceptibles psicológicamente para recuperarse ante las pérdidas e impactos de la inundación.

Conocer la distribución espacial de los diferentes aspectos de la vulnerabilidad además de definir la localización de los grupos más o menos vulnerables, permite revisar la relación con los tipos de suelo de los diferentes sectores de la comunidad, es decir la localización cercana a los tipos de suelo industriales se explica para los sectores pobres y diversos, mientras que los sectores niños y ancianos en localizaciones suburbanas. Aunque esto es un patrón de urbano de las ciudades europeas. Es interesante entender que la localización relacionada a los equipamientos e infraestructura crítica genera vulnerabilidad por las afectaciones a las redes de suministro de energía y agua potable o a los posibles sitios de refugio.

86

La correlación entre los elementos del riesgo logra establecer si coinciden espacialmente pero también discrimina las personas que se encuentran en mayor y menor riesgo. Mientras los pobres y la comunidad diversa son vulnerables por la condición socioeconómica, los niños y ancianos por su condición sociodemográfica. “Esto sugiere que las pérdidas materiales y los inconvenientes asociados a las aguas superficiales inundaciones afectan las personas con los medios materiales mínimos y la capacidad más baja para actuar o recibir ayuda en caso de desastres y sus consecuencias (Tapsell *et. al.*, 2002).”

Otros resultados obtenidos sugieren que el patrón de espacios verdes es también un patrón de injusticia ambiental y desigualdad.

En conclusión, la descripción de la vulnerabilidad aporta mayores elementos de apoyo para la toma de decisiones desde las políticas públicas para la gestión de riesgo. El reconocimiento y vinculación al estudio de la vulnerabilidad de las características físicas aporta a esa descripción haciendo énfasis en qué hace vulnerable a las personas. Otras dimensiones del hábitat residencial están vinculadas y correlacionadas. Lo importante es entender que el estudio por separado de los elementos del riesgo es un estudio sesgado y que el aporte más importante se encuentra en la correlación de ellos, es decir, no se puede entender la vulnerabilidad sin describir las características de físico-espaciales que influyen en su formación.

#### **4.2. El caso de estudio en Medellín, Colombia.**

El segundo estudio de caso corresponde a la medición y mapeo de la vulnerabilidad por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones para la ciudad de Medellín y su área metropolitana, denominado el Valle de Aburrá<sup>114</sup>.

87

La información base para el análisis de este caso se extrae de los informes desarrollados del convenio 480002397 de 2007, suscrito entre la Universidad Nacional de Colombia, el Municipio de Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

En este se estudian 10 municipios, con base en la información suministrada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el municipio de Medellín, Envigado y los demás municipios. Esto dio como resultado un estudio a escala regional (1:10000).

La consultoría determina un proceso metodológico para estudiar la amenaza, la vulnerabilidad y los riesgos. De acuerdo al interés de esta AFE, solo se referenciarán los

---

<sup>114</sup> Escuela de Hábitat, 2009

aspectos de la evaluación realizada para Medellín y su área metropolitana relacionados con el estudio de la vulnerabilidad.

#### 4.2.1. Conceptos bases de la investigación.

Los conceptos tratados por la consultoría parten de la perspectiva teórica de desastres y riesgos. Al conceptualizar la vulnerabilidad buscaron un concepto que reflejara características de ella con el fin de entenderla como **proceso dinámico** dentro del fenómeno de los riesgos. El concepto que desarrollaron contiene los siguientes aspectos de la vulnerabilidad:

- La relación con la amenaza y la interacción del ser humano con el medio ambiente. Manifestando que no son conceptos separados, pues la vulnerabilidad se comporta como un **sistema**.
- La red de relaciones entre **sistemas** humano y ecológico. En el momento de entender la interacción entre los sistemas es importante analizar como una **red** que como una sumatoria. Esto constituye una crítica a las perspectivas asumidas desde el concepto desarrollado por Wilches-Chaux, donde la vulnerabilidad global es descrita a través de la especificación de unos tipos de vulnerabilidad. Para los consultores la Vulnerabilidad Global es una consecuencia de la vecindad entre una **fuentes de riesgo** o amenaza y una **comunidad** cuyos **factores de vulnerabilidad** son los que condicionan un estado de susceptibilidad.
- Los **factores de vulnerabilidad** que determinan la interacción del riesgo fueron asumidos desde la investigación de Omar Darío Cardona. Estos son:
  - La **exposición** es la condición de un asentamiento en función de la localización y la distancia frente a la zona de influencia de la amenaza.

- La **fragilidad social** refiere a las condiciones de debilidad y desventaja de un asentamiento humano caracterizado por la marginalización y la segregación social.
  - La **falta de resiliencia**, relacionan tres condiciones de la comunidad referidos a deficiencias para su preparación, la carencia de respuestas y la relación d estos con su capacidad de ingresos e inversión en ellos.
- Al momento de abordar la red de relaciones, los **factores de vulnerabilidad** se cruzan con las **dimensiones** de la vulnerabilidad, de esta forma se depuran las variables de análisis. A fin de determinar cuales se usaron para su estudio en el Área Metropolitana de Medellín.
- Las variables, a su vez, dependen del **contexto de causalidades** definido por Navarrete. En el momento de contextualizar el fenómeno en Latinoamérica, unos síndromes asociados a aspectos bióticos, físicos, socioeconómicos y políticos causan la vulnerabilidad. Refieren un proceso de urbanización caracterizado por la carencia de planeación efectiva y la ocupación de áreas de amenaza por hogares de bajos ingresos. Junto a una degradación y trasformación de los sistemas ecológicos externos ayudan a identificar la vulnerabilidad como un **proceso**.

El concepto desarrollado en el estudio de la vulnerabilidad en el Valle de Aburrá relaciona el concepto y las dimensiones de vulnerabilidad global de Wilches-Chaux con los factores de la vulnerabilidad identificados por Cardona dentro de la gestión del riesgo integral. El resultado de esta mezcla se refleja en el manejo de los indicadores.

#### **4.2.2. Construcción de indicadores.**

Según la consultoría, por medio de un proceso de construcción conceptual y metodológica se dedujo los indicadores definitivos empleados en la evaluación.

Tabla 4-5: Dimensiones del estudio de vulnerabilidad en el Valle de Aburrá. Fuente: Elaboración propia con base en Escuela de Hábitat, 2009.

DIMENSIONES	INDICADORES
1. Dimensión físico-espacial	Proceso de producción de la vivienda
	Aspectos urbanísticos
	Relaciones ecosistémicas.
2. Dimensión social	Composición socio-demográficas
	Nivel de escolaridad
	Afiliación al sistema de salud
	Nivel de participación en organizaciones sociales
	Nivel de movilidad de los hogares
	Nivel de seguridad de los hogares.
3. Dimensión económica	Ingresos y empleo
	Patrimonio
	Acceso a mercados
	Inversiones en dinero en gestión del Riesgo
4. Dimensión Cultural	Representación
	Comunicaciones
	Prácticas
	Vínculos y relaciones
5. Dimensión Institucional	Presencia territorial
	Investigación y tecnología
	Visión metropolitana

En primera instancia asignaron indicadores a cinco dimensiones reconocidas como relevantes para estudiar la vulnerabilidad: Físico-espacial, Social, Económica, Cultural e Institucional. (Ver Tabla 4-5).

De acuerdo con la construcción conceptual, la vulnerabilidad se caracterizó a través de los factores: Exposición, Fragilidad social y Capacidad de respuesta y recuperación. De esta forma construyeron indicadores para analizar cada uno de estos factores estableciendo relación con las dimensiones identificadas. A través de cruces en una matriz multicriterio obtuvieron los indicadores definitivos para la evaluación de la vulnerabilidad. La consultoría estableció la conformación de cada factor y los indicadores asignados. Para cada uno se agruparon indicadores de acuerdo al criterio de inferencia en el factor. La forma evaluación dependió de unos conjuntos de preguntas extraídas de

los instrumentos usados en la investigación, agrupadas por temas de interés en cada factor. En la evaluación del **factor de exposición**, el indicador con más inferencia es el **proceso de construcción de la vivienda**. Con este indicador analizaron características propias de la vivienda y de su proceso constructivo, tanto en la materialidad de esta como en la calidad del sistema estructural y de la mano de obra empleada para su construcción, entre otros (ver tabla 4-8). Se presentó como único indicador en este factor, pues, aunque la **localización** es influyente en la vulnerabilidad, es una característica que se estudió desde la amenaza.

Tabla 4-6. Indicadores de proceso de producción de la vivienda empleados en el Valle de Aburrá. Fuente: Escuela de Hábitat, 2009. p 54.

Nombre del cruce	%	Opciones de respuesta	Calificaciones
Sistema estructural predominante	25,0	Columnas y vigas	4
		Muros confinados	4
		Muros sin confinar	6
		Madera	6
		Bahareque	6
		Vivienda prefabricada	6
		Materiales desechables	8
Actores que predominantemente han intervenido en la construcción de la vivienda	25,0	Caja de compensación, ingenieros, arquitectos	2
		Maestros de obra y ayudantes	4
		Autoconstrucción con asesoría	8
		Autoconstrucción sin asesoría	8
		no sabe - no responde	10
		Ninguna	2
Estado actual de la vivienda	25,0	Agrietamiento en paredes y hundimientos y grietas en pisos	8
		Humedades en paredes y/o desniveles y/o fisuras en pisos	5
		Agrietamientos en paredes y desniveles y fisuras en pisos	6
		Humedades en paredes y hundimientos y grietas y pisos	6
		Todas	10
		Hundimientos y grietas	6
		Agrietamiento en paredes	6
		Agrietamiento, humedad y desnivel	7
		Humedad, agrietamiento, hundimiento	10
Servicios que tiene la vivienda conectados	25,0	Acueducto, alcantarillado, energía	5
		Acueducto y alcantarillado	6
		Acueducto	8
		Alcantarillado	8
		Otra combinación de opciones	10

Este indicador está constituido por la identificación del sistema estructural predominante, actores que han intervenido en la construcción de la vivienda, el estado actual de la

construcción, los servicios públicos (agua, luz y gas) conectados a la vivienda. La ponderación de cada uno corresponde a la suma de los pesos de las variables asignadas (ver tabla 4-8).

El factor de **fragilidad** se determinó con el análisis de siete indicadores desde una escala micro. Conformado por indicadores que analizaron varias dimensiones del hábitat, para determinar las características de la misma comunidad que influyen en su situación de desventaja frente al riesgo.

De esta forma se identificaron dentro de la dimensión económica la **solvencia económica** como un indicador que analiza el nivel de ingresos, el tipo de empleo y las posibilidades de crédito como aspecto que permite actuar contra la situación de riesgo en la que viven los hogares. Dentro una dimensión socio-cultural se estudió el **conocimiento** del territorio en condiciones de riesgo y de las acciones disponibles para disminuirlo; en este mismo aspecto se estudiaron la **participación** en organizaciones sociales que pueden servir de apoyo y **percepción de la marginalidad** que tiene el hogar frente a su posición dentro de la sociedad y a la administración pública. Otros indicadores como las **dinámicas migratorias**, el **nivel de escolaridad** y la **seguridad en la tenencia** de la vivienda, la disposición de usos complementarios a esta (por ejemplo, comercio, abastecimiento de alimentos), su titularidad y las posibilidades de perderla fueron asociados a características socio-económicas (ver tabla 4-8).

Para el análisis del **factor capacidad de respuesta y recuperación**, se relacionó información a la escala micro y la escala meso (ver tabla 4-6). Por lo tanto, se analizaron las **oportunidades** que el territorio ofrece para resguardarse en el momento del evento, pero también para retomar la vida cotidiana después de este. Establecieron la identificación por parte de la comunidad de las rutas de evacuación y de los lugares de resguardo como los **equipamientos** (salud, educación y de recreación) y las **vías**. Haciendo una verificación de la existencia, accesibilidad y estado de construcción de estos en un área de influencia del riesgo.

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Tabla 4-7. Matriz general de la vulnerabilidad empleadas en el Valle de Aburrá. Fuente: Elaboración propia con base en la matriz general de vulnerabilidad de Escuela de Hábitat, 2009. PP. 65 y 66.

MATRIZ GENERAL DE VULNERABILIDAD					
FACTORES		INDICADORES			VARIABLES
NOMBRES	%	NOMBRE	%	PESO	PREGUNTA
EXPOSICIÓN	25	1. Proceso de producción de la vivienda	100	25	¿Cuál es el sistema estructural predominante?
					¿Cuáles actores han intervenido en la construcción?
					¿Cuál es el estado actual de la construcción?
					¿Cuáles son los servicios (públicos) que tiene la vivienda?
FRAGILIDAD	40	1. Solvencia económica	35	14	¿Cuál es la situación laboral?
					¿Cuáles son los ingresos por hogar por mes?
					Tiene acceso a crédito
		2. Conocimiento	15	6	¿Sabe que está en una zona de alto riesgo?
					¿Ha llevado alguna acción para disminuir la amenaza?
					¿Conoce algún sistema de alerta temprana?
		3. Seguridad en la tenencia	15	6	¿Cuál es la situación de tenencia
					¿Cree que su hogar puede perder la vivienda?
		4. Dinámicas migratorias	10	4	¿Por qué razones podría perder la vivienda?
					¿Hace cuántos años vive en el sector?
		5. Escolaridad	10	4	¿Por qué llegó a vivir en el sector?
					¿Estudia?
		6. Participación	5	2	¿Cuál es el último nivel aprobado?
					¿Número de personas que participan en las organizaciones?
7. Percepción / marginalidad	10	4	¿Cree que su sector es con relación al resto del municipio es...?		
CAPACIDAD DE RESPUESTA Y RECUPERACIÓN	35	1. Algunas prácticas físicas para habitar	100	7	¿Cómo es el abastecimiento del agua?
					¿Cómo es la disposición de aguas residuales?
					¿Cómo es la disposición de residuos sólidos?
		2. Conocimiento del territorio	6	¿Conoce una ruta de evacuación?	
				¿Cuáles son los sitios seguros?	
				¿Cómo es el acceso a los sitios seguros?	
		3. Equipamiento	8	1. Instituciones prestadoras de salud	
				2. Instituciones educativas	
				3. Placas deportivas o canchas	
		4. Vías	8	Vía (arteria o colectora)	
				Vía (primaria o secundaria)	
				Vía arteria, colectora, primaria o secundaria	
				Vía arteria, colectora, primaria o secundaria	
				Vía arteria, colectora, primaria o secundaria	
5. Organizaciones	4	Organizaciones de prevención y atención, comités barriales y veredales			
6. Comunicaciones	2	¿Cuáles son los medios de comunicaciones			

El estudio de este factor estuvo fuertemente relacionado con una dimensión físico-espacial de la zona en riesgo, de esta forma permitió establecer “relaciones ecosistémicas” y “aspectos urbanísticos” con las condiciones del territorio, a través de del indicador denominado **alguna practica de habitar**.

Los instrumentos de recolección de información primaria empleados se definieron de acuerdo a la escala requerida y exigida por factor, es decir, conforme al nivel de pertinencia de su análisis en cada factor. Enfocaron el análisis en tres aspectos principales: el censo de hogares en zonas de alto riesgo, la caracterización de los hogares a escala de zonal (zona de alto riesgo), municipal y metropolitana, además de la evaluación de la vulnerabilidad con un mayor nivel de precisión. De esta forma a escala micro se emplearon el censo y dos encuestas de hogares con la intención de recolectar información socioeconómica, percepción y memoria de la amenaza y la vivienda y su entorno. Corresponden a esta escala los factores de **Exposición, Fragilidad** y parte del factor de **Capacidad de respuesta y recuperación**. A escala meso se recolecta información de campo que no es posible identificar a escala micro, a través del diseño de una “ficha de supervisor de campo”. Instrumento que permite obtener información descriptiva y cartográfica de aspectos culturales, económicos, sociales y físico espaciales (accesibilidad, conectividad e infraestructura) referida sola a esa escala. El análisis a esta escala se empleó solo en el factor de Capacidad de respuesta y recuperación.

94

A partir de combinaciones entre el nivel de criticidad de cada factor definieron los trece (13) tipos de vulnerabilidad dentro de una escala **cualitativa**. Donde el factor de **fragilidad el más determinante en la vulnerabilidad**. La finalidad de este tipo de evaluación es identificar de forma específica el tipo de intervención que se requiere aplicar para disminuir la vulnerabilidad, ya sea de acuerdo al factor o factores que influyen en su caracterización. (ver tabla 4-8)

Tabla 4-8. Tipos de Vulnerabilidad final con los tres factores empleadas en el Valle de Aburrá. Fuente: Escuela de Hábitat, 2009. P. 70.

Tipos de vulnerabilidad final con los tres factores	
Tipo	Descripción
V1	La menor vulnerabilidad con buena calidad de vivienda, ingresos altos, fragilidad de la población baja, y alta capacidad de respuesta y recuperación
V2	Se disminuye con intervención en la vivienda que tiene mala y regular, con ingresos altos, baja fragilidad de la población, con media y alta capacidad de respuesta y recuperación
V3	Puede empeorar por los bajos ingresos, con buena calidad de la vivienda y fragilidad de la población media y baja, con alta capacidad de respuesta y recuperación
V4	Puede empeorar por los bajos ingresos, con regular calidad de la vivienda y fragilidad de la población alta, y alta capacidad de respuesta y recuperación
V5	Regular calidad de la vivienda, ingresos medios, fragilidad de la población alta, y baja capacidad de respuesta y recuperación
V6	Buena calidad de la vivienda, ingresos altos, fragilidad de la población alta, y baja capacidad de respuesta y recuperación
V7	Mala calidad de la vivienda, bajos ingresos, fragilidad de la población alta, y alta capacidad de recuperación
V8	Mala calidad de la vivienda, bajos ingresos, fragilidad de la población alta, media y baja capacidad de recuperación
V9	Mala calidad de la vivienda, altos ingresos, fragilidad de la población alta, y media capacidad de respuesta y recuperación
V10	Buena calidad de la vivienda, bajos ingresos, fragilidad de la población alta, y baja capacidad de respuesta y recuperación
V11	Vivienda de buena calidad, altos ingresos, fragilidad de la población baja, y baja capacidad de respuesta y recuperación
V12	Vivienda de regular calidad, alta fragilidad de la población y ALTA tendencia a empeorar por bajos ingresos y por media y baja capacidad de respuesta y recuperación
V13	La mayor vulnerabilidad por vivienda mal, bajos ingresos, alta fragilidad de la población y baja capacidad de respuesta y recuperación

### **4.2.3. Características físico-espaciales analizadas y resultados obtenidos.**

De acuerdo a la finalidad de esta AFE, se hace un enfoque de aquellas características físico-espaciales que fueron analizadas por la consultoría en el caso del Valle de Aburrá.

El estudio de características de la vivienda y su entorno como aspectos urbanos del territorio y algunas prácticas del hábitat tuvieron injerencia en la evaluación de la vulnerabilidad. Las características básicas, según el estudio de la consultoría, son tres: **Proceso de producción de la vivienda, aspectos urbanísticos y relaciones ecosistémicas.**

Estas permiten reconocer el modelo de ocupación de los hogares en tanto relaciona las características del modo de habitar con el reconocimiento de sus necesidades espaciales y la capacidad de producir su albergue. Las condiciones espaciales que dan respuesta en el momento de la materialización de la vivienda o la edificación de acuerdo al riesgo que enfrenta. Pero que también están condicionadas por los aspectos urbanísticos y las relaciones sistémicas, es decir con la forma de adaptación de la vivienda al entorno. (ver tabla 4-9)

Además, permite establecer las relaciones entre la localización y el reconocimiento de las oportunidades del territorio y la forma de adaptación de la vivienda a la condición de riesgo. (ver tabla 4-9)

A nivel urbano los aspectos urbanísticos permiten establecer el conocimiento del territorio en cuanto a la conectividad que este ofrece con puntos seguros y rutas de evacuación seguras dentro de las áreas de influencia del riesgo o cercana a ellas. Esto implica un conocimiento del sector donde se habita y de otros sectores donde se tengan condiciones

seguras. De esa misma forma la evaluación de condiciones inseguras derivadas del tipo de disposición de las aguas residuales y residuos sólidos. (ver tabla 4-9).

Tabla 4-9 Relación de características físico-espaciales empleadas en el estudio de la vulnerabilidad en el Valle de Aburrá. Fuente: Elaboración propia con base en Escuela de Hábitat, 2009.

Unidad escalar	Factor de la vulnerabilidad	Indicador	Características	Aspectos relacionados	Resultado obtenido
VIVIENDA	Exposición	Proceso de producción de la vivienda	Localización en zona de amenaza	Edificaciones y vivienda localizadas en zonas de uno o mas amenazas	Se encuentra el tipo de amenaza que predominan por la cantidad de edificaciones y vivienda localizados en ella.
			Aspectos estructurales	Actores predominantes en la construcción de las viviendas con la confiabilidad tecnológica del conocimiento en el sistema empleado.	Arroja el conocimiento de la comunidad sobre el proceso de construcción de la vivienda y su reconocimiento de estar alojado en zona de riesgo. Se identifica la calidad de la mano de obra empleado y el empleo de saber técnico en el momento de la construcción acorde al tipo de amenaza.
				Sistema estructural predominante en las edificaciones	Confiabilidad tecnológica. Capacidad para producir albergue. Formas de habitar: materialización de la vivienda de acuerdo a las necesidades materiales, condiciones y adecuaciones del espacio. Técnicas constructivas apropiadas para la estabilidad estructural de la edificación o la vivienda según la zona de riesgo a la que esta expuesta.
			Materiales predominantes	Material predominante en pisos	El tipo de material empleado en pisos indica el momento en el proceso de consolidación de la vivienda sin discriminar el tipo de riesgo que enfrentan
				Material predominante en techos	Permite aportar información sobre la confiabilidad técnica pues aumenta o disminuye el peso de las edificaciones.
			Conexión a servicios públicos	Servicios que tiene la vivienda	Suministra información sobre condiciones de vida del hogar y oportunidades de reacción.
				Existencia de medidores de agua	La existencia de medidores indica la conexión legal por lo tanto segura al servicio. Dando indicios de las condiciones de vida en el hogar.
			Estado de deterioro de la vivienda	Servicio de energía prepago	Indica el conocimiento de este servicio provisional y alternativo para hogares de bajos recursos, puede indicar el uso de conexiones inseguras.
				Estado actual de la vivienda	Permite establecer la inestabilidad del terreno y el mal manejo de aguas en la vivienda.
			ENTORNO	Capacidad de respuesta y de recuperación	Aspectos urbanísticos
Espacio público y equipamiento	Identificación de sitios seguros	Establece el nivel de reconocimiento o desconocimiento por parte de la comunidad de la cantidad espacios públicos y equipamientos que pueden servir refugio seguro y de alojamiento temporal dentro de el área de influencia del riesgo.			
Redes de servicios públicos	Abastecimiento de agua	Identifica el tipo que el sistema suministro del servicio que sea el adecuado o no para el tipo de amenaza que enfrenta. Además evalúa la confiabilidad técnica del sistema al ser autoconstruido o con asesoría técnica y su respectivo mantenimiento.			
Relaciones ecosistémicas: algunas practicas para habitar	Disposición de aguas residuales domésticas	Establece relaciones seguras o inseguras en tanto aporta al deterioro de la calidad de vida de los hogares y al incremento del riesgo.			
	Disposición de residuos sólidos				

Asentamientos informales, inundaciones y **vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato**:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

*Tabla 4-10. Resultados complementarios obtenidos de la relación entre algunas características físico espaciales empleadas en el Valle de Aburrá. Fuente: Elaboración propia con base en Escuela de Hábitat, 2009.*

Proceso de producción de la vivienda	Resultado obtenido en la relación		
	Localización en zona de amenaza	Actores que intervienen	Número de pisos
<b>Sistema estructural empleado</b>	Permite establecer el porcentaje de utilización de sistemas estructurales confiables o no acorde a la localización según el tipo de amenaza	Permite establecer la causa del tipo de sistema estructural empleado desde el nivel de conocimiento técnico del actor que interviene, de esta forma establecer que la seguridad del empleo de técnicas adecuadas.	Indica el sistema constructivo empleado de acuerdo a la altura de la edificación. Permite establecer la proyección del crecimiento de la vivienda y la densificación de la zona de riesgo.
<b>Estado de deterioro de la vivienda</b>	Establece la relación entre el tipo de amenaza y las patologías que afectan la construcción	*	*

Aspectos urbanísticos	Identificación de sitios seguros
<b>Conocimiento de rutas de evacuación</b>	Permite establecer la cantidad de hogares localizados en zonas de riesgo que reconocen sitios seguros y conocen las rutas de evacuación

## **5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES PARA MEDIR LA VULNERABILIDAD A ESCALA DE VIVIENDA Y ENTORNO INMEDIATO EN EL SECTOR DE ESTUDIO DEL ARROYO LA ESMERALDA.**

El reconocimiento de las características físico-espaciales de la vivienda y el entorno inmediato es la base para la selección y definición de variables vinculadas a la vulnerabilidad total en el contexto de la ciudad de Barranquilla. En este capítulo se muestra el análisis para la identificación de un conjunto de esas características que permita realizar una descripción objetiva del fenómeno en la ciudad.

### **5.1. Selección de un conjunto de características físico-espaciales potenciales.**

Para la selección de las características físico-espaciales se parte de un listado inicial de aquellas que potencialmente describen la vulnerabilidad social a escala de vivienda, sector y ciudad se extraen de los Capítulos 2 y 4 de este documento (ver tabla 5-1). A través del marco conceptual se establecen aquellas que influyen en la vulnerabilidad social conceptualizada por Cutter *et. al.* De esa forma, el stock de la vivienda y tenencia señalan características desde esa escala, pero también indican afectaciones potenciales de acuerdo a las condiciones de densidad del entorno construido en una escala de sector. Por su parte, en el estudio de casos similares, se encuentran que tanto características propias de la vivienda (por ejemplo: su espacialidad y calidad de construcción) como de la morfología urbana a escala de sector construyen tipos de vulnerabilidad basados en una relación entre fragilidad, exposición y capacidad de respuesta de la comunidad.

Tabla 5-1. Listado inicial de Características físico espaciales consideradas en el estudio de la vulnerabilidad según marco conceptual y estudio de casos. Fuente: Elaboración propia con base en los Capítulos 2 y 4 de este documento.

AUTOR	N°	NOMBRE DE CARACTERÍSTICA FÍSICO ESPACIAL	ESCALA DE ANÁLISIS
CUTTER <i>et. al.</i>	1	Stock de la vivienda y su tenencia	Vivienda
	2	Densidad del entorno construido	Sector
GREAT MANCHESTER	3	Categorías de uso del suelo	Sector
	4	Proporción de espacio verde	Sector
	5	Sistema de drenaje pluvial	Sector
	6	Tipología de la vivienda	Vivienda
	7	Densidad de la vivienda	Sector
VALLE DE ABURRÁ	8	Localización respecto a la fuente del riesgo	Vivienda
	9	Aspectos estructurales de la vivienda	Vivienda
	10	Materiales predominantes de la vivienda	Vivienda
	11	Conexión a servicios públicos de la vivienda	Vivienda
	12	Estado de deterioro de la vivienda	Vivienda
	13	Accesibilidad y conectividad	Sector y Ciudad
	14	Espacio público y equipamiento	Sector
	15	Redes de servicios públicos	Sector
	16	Disposición de aguas residuales	Sector
	17	Disposición de residuos sólidos	Sector

De acuerdo con los objetivos de esta investigación, concernientes a identificar las características físico-espaciales de la vivienda y el entorno inmediato de la comunidad localizada sobre zona inundable del arroyo La Esmeralda en el sector Suroccidental de Barranquilla. La selección del conjunto de características se define con base en los siguientes criterios:

- **Excluida del estudio de la vulnerabilidad a inundaciones realizada en la ciudad:** Se seleccionarán aquellas características esenciales para el estudio de la vulnerabilidad que fueron omitidas en la metodología contratada por la Alcaldía de la ciudad.

- **Relevante para la operacionalización del concepto de vulnerabilidad:** El conjunto de características debe permitir la definición y descripción conceptual de variables para el estudio de la vulnerabilidad dentro de los conceptos asumidos por la investigación (vulnerabilidad, pobreza, asentamientos irregulares e inundación)
- **Pertinente con el contexto:** Las características debe permitir una descripción adecuada de la vulnerabilidad dentro del contexto de la ciudad de Barranquilla, en su sector suroccidental. Los datos para el estudio de estas características deben estar disponible en el sector del arroyo La Esmeralda, es decir que se puedan reconocer a través de un expediente urbano. Además, ser identificadas por la comunidad como influyentes en su estado de vulnerabilidad.

De esta forma, inicialmente se realiza una comparación con el estudio contratado por la Alcaldía de la ciudad. Para medir la vulnerabilidad en Barranquilla, la entidad contratante identificó unas escalas de análisis que refieren estudios a unos factores del fenómeno (explicación, fragilidad social y resiliencia). Los factores fueron analizados a nivel de hogar, manzana y barrio. Midieron la vulnerabilidad física estructural de la vivienda dentro del factor de fragilidad y resiliencia, a través del estudio del “estado de la edificación” y “características particulares de la vivienda (niveles x materiales)” donde establecen una relación entre la altura de la edificación y los materiales de construcción.

Las características mencionadas se encuentran dentro del listado inicial, identificadas como característica N° 9: Aspectos estructurales de la vivienda, N°10: Materiales predominantes de la vivienda y 12: Estado de deterioro de la vivienda. Por lo tanto, se descartan del listado.

Es importante resaltar, que al detallar la comparación entre características (ver tabla 5-2), algunos de los aspectos relacionados en las características del listado inicial no se

encuentran dentro del estudio en el caso de Barranquilla. La influencia de actores y algunas dinámicas socio-económicas que permiten entender la confiabilidad de la estructura y la percepción de modificaciones del estado de la construcción, no fueron analizadas como determinantes de las condiciones físicas de la vivienda en ese estudio. Solo refieren la materialidad de la vivienda y su estado, pero no indagan en la forma de tomar decisiones al respecto por parte de los habitantes de la vivienda.

Tabla 5-2. Matriz de comparación entre características similares para el estudio de vulnerabilidad de la Ciudad de Barranquilla y las encontradas en el listado inicial. Fuente: Elaboración Propia.

BARRANQUILLA							
		CARACTERÍSTICA FÍSICO-ESPACIAL DE LA VIVIENDA	Estado de la edificación		Características particulares de la vivienda		
LISTADO INICIAL	CARACTERÍSTICA FÍSICO-ESPACIAL DE LA VIVIENDA	ASPECTOS RELACIONADOS	Afectaciones menores	Malas condiciones de la estructura	Tipo de materiales de la vivienda	Niveles de la vivienda	
	Estado de deterioro de la vivienda	Estado actual de la vivienda		•	•		
		Percepción de modificación del estado de las viviendas					
	Materiales predominantes	Material predominante en pisos				•	
		Material predominante en techos				•	
	Aspectos estructurales	Actores predominantes en la construcción de las viviendas con la confiabilidad tecnológica del conocimiento en el sistema empleado.					
		Sistema estructural predominante en las edificaciones				•	

Una característica determinante para la vulnerabilidad es el estado de la vivienda. Se entiende como un atributo de la edificación que genera mayores grados de vulnerabilidad. Las personas y los hogares que residen en viviendas cuya construcción se encuentra en mal estado, son más sensibles frente a los impactos potenciales de la inundación. Sin embargo, se descarta de esta investigación, además, por ser una condición dinámica que involucra aspectos sociales y económicos que no se puede medir de forma desagregada y sería sesgado establecerla como una medida estática para el diseño de políticas. El deterioro de la construcción puede ser progresivo si no se logra un mantenimiento continuo. Ese tipo de inversión es difícil de sostener para comunidades con privaciones económicas o, por el contrario, se pueden estar generando unas mejoras que las políticas no contemplan. Para esta circunstancia se deben generar otro tipo de mediciones y seguimientos de este estado que verifique la posibilidad de desastre. Esta definición operativa estaría fuera del alcance de esta investigación pues necesita mayores descripciones.

103

De acuerdo con el segundo criterio de selección, las características deben ser **“Relevantes para la operacionalización del concepto de vulnerabilidad”**. Establecer cuáles características cumplen con esa condición implica reconocer aquellas que permiten una descripción acertada del concepto de vulnerabilidad establecido en el marco conceptual.

En el capítulo 2 de este documento, se identifican los componentes claves para entender el concepto de vulnerabilidad. Estos son multidimensionalidad, relación escalar, relación dinámica/estática de los elementos expuestos y disfuncionalidad. Una descripción útil (ver tabla 5-3) de cada uno de ellos permite establecer que el reconocimiento de las características físico-espaciales depende de cómo estas influyen en la calidad de las interacciones entre los elementos expuestos, la escala en la que influye dicha relación y el tipo de disfuncionalidad que se presenta, sea por exposición, por la forma de adaptación al entorno, por las prácticas de habitar o por factores de estrés adyacentes.

La naturaleza de la vulnerabilidad se refleja con mayor veracidad en estas disfuncionalidades. Revelan cómo se es vulnerable.

*Tabla 5-3. Descripción útil de los componentes del concepto de vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia con base en el Capítulo 2. Marco conceptual de este documento.*

COMPONENTES DEL CONCEPTO DE VULNERABILIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
<b>Relación Dinámica/Estática de elementos expuestos</b>	Estática/dinámica	Estáticas que condicionan la dinámica social de la vulnerabilidad. Las características propias de la exposición y de la vivienda y del entorno construido condicionan los grados de vulnerabilidad de la comunidad.
	Dinámica/Estática	Dinámicas socio-económicas que condicionan las características físico espaciales. La estructura y arquitectura de riesgos de la comunidad en asentamientos informales genera límites en la inversión para mitigar los impactos de la inundación.
	Estática/Exposición	Estáticas que condicionan la vulnerabilidad física. La interacción de elementos espaciales (vivienda-entorno inmediato en el área del riesgo o de la amenaza) se manifiesta en las condiciones espaciales, calidad y localización de la vivienda, que se generan desde la construcción del lugar. Hace referencia a la exposición.
<b>Relación Escalar</b>	Vivienda.	Refiere a características desde esta escala
	Sector.	Refiere a características desde esta escala
	Ciudad.	Refiere a características desde esta escala
	Vivienda-sector.	Refiere a características derivadas de la interacción entre escalas.
	Sector-vivienda.	Refiere a características derivadas de la interacción entre escalas.
	Sector-ciudad.	Refiere a características derivadas de la interacción entre escalas.
<b>Disfuncionalidad</b>	Disfuncionalidad por exposición.	Las condiciones de exposición generan relaciones disfuncionales entre los elementos expuestos.
	Disfuncionalidad por la forma de adaptación al entorno.	La forma de adaptación sin adoptar medidas de mitigación de los posibles riesgos genera estados de mayor vulnerabilidad a la comunidad.
	Disfuncionalidad por las prácticas de habitar.	Algunas prácticas del habitar generan condiciones inconvenientes en el buen funcionamiento de la relación entre los elementos, de esta forma incrementa las condiciones de la exposición e imposibilita una recuperación adecuada.
	Disfuncionalidad por factores de estrés adyacentes.	Las condiciones sociales, económicas, políticas y subjetivas de la comunidad generan una mayor vulnerabilidad y limitan la aplicación de medidas de mitigación del riesgo
	Disfuncionalidad Nula.	Cuando las condiciones físicas no representan una situación influyente para la vulnerabilidad social.

En ese sentido, la exposición no es exclusiva de la vulnerabilidad por inundaciones, es estudiada para todo tipo de vulnerabilidad en relación con la presencia de una amenaza. En el estudio de esta además de saber cuántos están expuestos más interesa saber cómo se está expuesto. Entonces entender la vulnerabilidad a través de la exposición no debe limitarse solamente a la localización; por esto entender la forma de adaptación al entorno y la solución a las prácticas de habitar de la comunidad a través de respuestas espaciales en zonas de riesgo es más compatible con el propósito de esta investigación. Por otra parte, la disfuncionalidad causada por la dinámica de cambios sociales requiere ser comprendida con aportes desde otras ciencias.

Esta investigación se enfoca en aquellas características que permitan realizar una descripción acertada del concepto a través de la disfuncionalidad por la forma de adaptación al entorno, por las prácticas de habitar. Siendo más relevantes para operacionalizar el concepto.

A partir de lo expuesto, se describen las características a través de los componentes claves del concepto, de esta forma entender su influencia en la vulnerabilidad (ver tabla 5-4). Y luego se seleccionan aquellas que están relacionadas directamente con la disfuncionalidad por la forma de adaptación y las prácticas de habitar (ver tabla 5-5).

105

Tabla 5-4. Descripción de las características físico espaciales encontradas en la literatura. Fuente: Elaboración propia.

RELACIÓN CON EL CONCEPTO DE VULNERABILIDAD						
AUTOR	N°	NOMBRE DE CARACTERÍSTICA FÍSICO ESPACIAL	Multidimensionalidad	Relación escalar	Disfuncionalidad	Relación dinámica / estática de elementos expuestos
CUTTER et. al.	1	Stock de la vivienda y su tenencia	Físico y Económico	Vivienda-Sector	Disfuncionalidad por exposición.	Estática/dinámica
	2	Densidad del entorno construido	Físico, Económico y Social	Sector	Disfuncionalidad por exposición.	Estática/dinámica

Asentamientos informales, inundaciones y **vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato**:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

GREAT MANCHESTER	3	Categorías de uso del suelo	Físico, Económico y Social	Sector	Disfuncionalidad por exposición.	Estática/Exposición
	4	Proporción de espacio verde	Físico y Social	Sector	Disfuncionalidad por adaptación.	Estática/Exposición.
	5	Sistema de drenaje pluvial	Físico y Político	Sector	Disfuncionalidad por adaptación.	Estática/Exposición.
	6	Tipología de la vivienda	Físico y Económico	Vivienda	Disfuncionalidad por la adaptación.	Estática/dinámica
	7	Densidad de la vivienda	Físico, Económico y Social	Sector	Disfuncionalidad por la adaptación	Estática/dinámica
VALLE DE ABURRÁ	8	Localización respecto a la fuente del riesgo	Físico, Económico, Social y Político	Vivienda-Sector	Disfuncionalidad por exposición	Estática/Exposición.
	11	Conexión a servicios públicos de la vivienda	Físico, Político y Económico	Vivienda	Disfuncionalidad por las prácticas de habitar.	Dinámica/Estática
	13	Accesibilidad y conectividad	Físico, Económico, Social y Político	Sector-ciudad	Disfuncionalidad por la adaptación	Estática/Exposición
	14	Espacio público y equipamiento	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Disfuncionalidad por la adaptación	Estática/dinámica
	15	Redes de servicios públicos	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Disfuncionalidad por las prácticas de habitar	Estática/Exposición
	16	Disposición de aguas residuales	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Disfuncionalidad por las prácticas de habitar	Dinámica/Estática
	17	Disposición de residuos sólidos	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Disfuncionalidad por las prácticas de habitar	Dinámica/Estática

En la tabla 5-5 se muestran el listado de características que cumplen con el segundo criterio de selección.

Tabla 5-5. Características físico-espaciales de acuerdo a la disfuncionalidad generada por la forma de adaptación y las prácticas de habitar. Fuente: Elaboración propia.

DISFUNCIONALIDAD	N°	NOMBRE	MULTIDIMENSIONALIDAD	RELACIÓN ESCALAR	RELACIÓN DINÁMICA/ESTÁTICA DE ELEMENTOS EXPUESTOS
Disfuncionalidad por la forma de adaptación	4	Proporción de espacio verde	Físico y Social	Sector	Estática/Exposición
	5	Sistema de drenaje pluvial	Físico y Político	Sector	Estática/Exposición
	6	Tipología de la vivienda	Físico y Económico	Vivienda	Estática/dinámica
	11	Conexión a servicios públicos de la vivienda	Físico Político y Económico	Vivienda	Dinámica/Estática
	13	Accesibilidad y conectividad	Físico, Económico, Social y Político	Sector-ciudad	Estática/Exposición
	14	Espacio público y equipamiento	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Estática/dinámica
Disfuncionalidad por las prácticas de habitar	15	Redes de servicios públicos	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Estática/Exposición
	16	Disposición de aguas residuales	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Dinámica/Estática
	17	Disposición de residuos sólidos	Físico, Económico, Social y Político	Sector-Vivienda	Dinámica/Estática

De esta forma, se seleccionan nueve (9) características potenciales. El siguiente paso es aplicar el tercer criterio de selección en el área de estudio.

## 5.2. Selección de características pertinentes con el contexto: Aplicación en el sector de estudio del Arroyo La Esmeralda.

Las características anteriormente mencionadas tienen influencia en la vulnerabilidad a inundaciones desde diferentes escalas. Para facilitar la selección de aquellas que son pertinentes con el contexto se clasifican y analizan de acuerdo a las escalas del hábitat residencial que relaciona: vivienda, entorno inmediato, sector y ciudad (ver gráfica 5-1). El análisis consiste en describir las condiciones de cada característica respecto a su escala de influencia en las dinámicas de la vulnerabilidad.

Para entender la pertinencia al contexto de las características potenciales, se debe verificar la posibilidad de medirlas en el área de estudio.

*Gráfica 5-1. Clasificación de las características potenciales de acuerdo a las escalas del hábitat residencial. Fuente: Elaboración Propia.*



### **5.2.1. Análisis a escala de Ciudad.**

A escala de ciudad se analizan Accesibilidad y conectividad en busca de la existencia de rutas de conexión entre el sector y la ciudad. Además, se revisa la existencia de Redes de servicios públicos identificando el tipo de suministro de los servicios de agua, luz, alcantarillado y alcantarillado pluvial.

**Accesibilidad y Conectividad:** Respecto al tema de accesibilidad, el sector suroccidental se localiza en el perímetro de la ciudad, siendo un sitio con accesibilidad reducida dada su localización geográfica en la parte baja de la ladera occidental. Esta divide el sector suroccidental del resto de la ciudad. La condición de alto riesgo por suelos geológicamente inestables en la ladera (remoción de masas) dificulta la consolidación de infraestructura vial y de accesibilidad a la zona. Reduciendo las posibilidades de conectividad con la ciudad (ver gráfica 5-3).





Las condiciones de riesgo que enfrenta el sector, inundaciones y remoción de masas, es un factor que permite analizar junto con la accesibilidad y conectividad, las situaciones de riesgo latente para la comunidad.

En el gráfico 5-2 se muestra el tipo de conectividad que tiene el sector con la ciudad, el área de estudio colinda con la carrera 13 que es una vía principal del sector Suroccidente. Esta conduce al anillo Circunvalar, que es una vía perimetral y regional. Las posibilidades de conexión con equipamientos mayores, nodos centrales o sectores con mejor infraestructura a nivel de ciudad son limitadas a esa vía. Dentro del sector suroccidente, la misma carrera 13 conecta el área de estudio con la plaza del Barrio La Paz, donde se encuentra la cancha múltiple, la biblioteca, la comunidad de los Religiosos San Camilo y equipamientos de salud y educación.

Con la anterior descripción, se demuestra que ambas características son pertinentes para medir a esta escala. La limitación en la accesibilidad y conectividad al sector significarían algunas dificultades para consolidar rutas de evacuación. Mientras que la cobertura total de las Redes de Servicios públicos influye en la calidad de vida de la comunidad evitando que se presenten conexiones ilegales e incontrolables para las empresas prestadoras de los servicios. Es posible determinar afectaciones a la comunidad desde esta escala que no se limitan a la localización de infraestructura vial en zonas de riesgo.

112

### **5.2.2. Análisis a escala de Sector.**

El sistema de drenaje y la red de Espacio público y equipamiento son características urbanas que se estudian desde la escala de sector suroccidental.

**Espacio Público y Equipamiento:** El panorama general de la ciudad en el tema de espacio público es desfavorable por la localización, cantidad de 0.9 m<sup>2</sup> disponible por persona y calidad de los espacios públicos. Esta característica se presenta con insuficiencias dentro del sector, como resultado de su crecimiento urbano espontáneo e



Gráfica 5-5. Presencia de equipamientos de salud y educativos en el área de estudio. Fuente: Elaboración Propia con base en Planos del Plan de Ordenamiento Territorial.

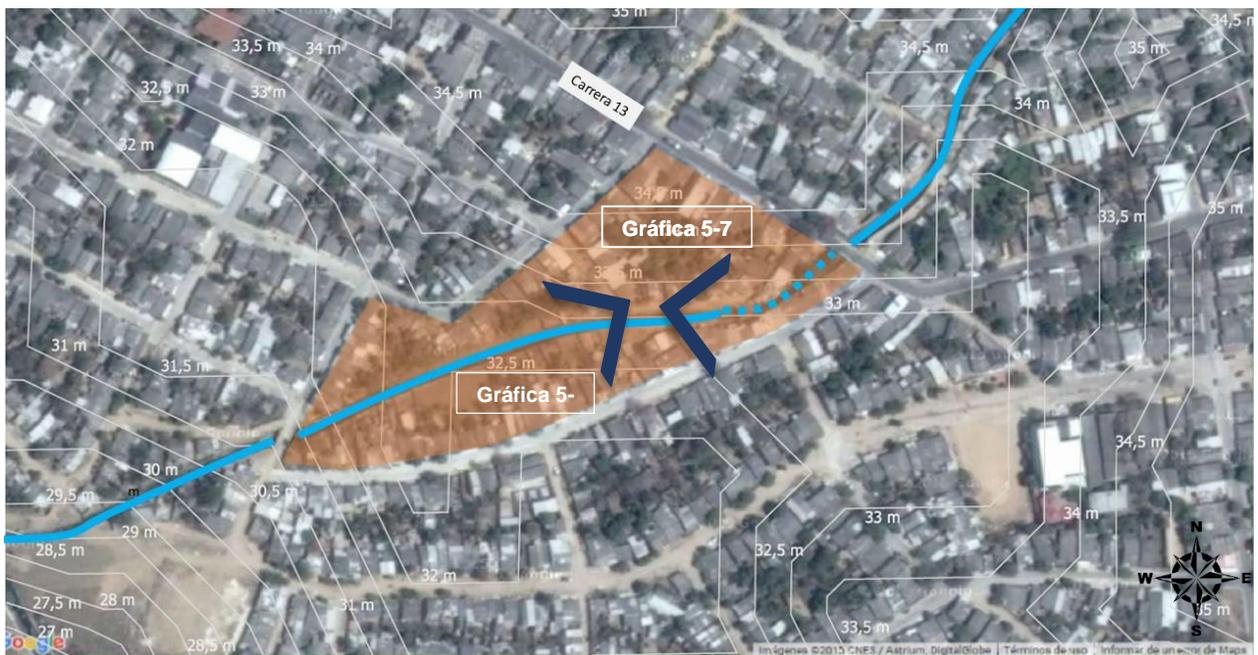


En relación a la vulnerabilidad, esta característica constituye un factor relevante durante y después de una inundación. Los equipamientos colectivos y el espacio público son sitios seguros para protegerse de posibles impactos. La comunidad resta importancia al reconocimiento de estos, señalando solo dos sitios seguros cercanos al área de estudio. Mencionan la cancha del barrio Ciudad Modesto y la cancha del Barrio La Paz como sitios de refugio frente a una inundación grave. La percepción de las inundaciones no asume la dimensión de catástrofe pues se han registrado afectaciones específicas en las viviendas construidas con materiales desechables y madera. En este sector puede presentarse valores negativos al evaluar la vulnerabilidad relacionada a esta característica.

Es un sector que tiene una mayor presencia de zonas de riesgo por inundaciones y por remoción de masa, lo que podría hacer colapsar la prestación de servicios y la capacidad de albergues temporales en caso de presentarse impactos graves a la comunidad.

**Sistema de drenaje pluvial.** El sector se encuentra localizado sobre la cuenca occidental. Conformar una red de afluentes y arroyos como un sistema de drenaje natural que conduce al Arroyo León y a la ciénaga de Mallorquín. En las intervenciones a este no se han establecido medidas para consolidar un sistema de drenaje seguro y adecuado que controle las inundaciones. Generalmente las calles conducen las escorrentías y alimentan los cauces de los arroyos. La ciudad no cuenta con alcantarillado pluvial. Las

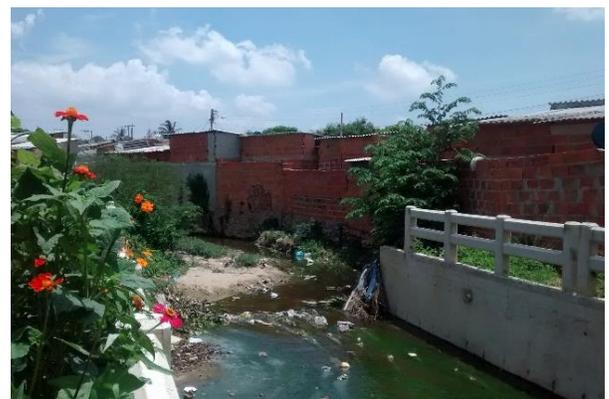
Gráfica 5-6. Topografía del área de estudio a escala de entorno inmediato. Fuente: Google Earth.



115



➤ Gráfica 5-7. Vista canalización del Arroyo La Esmeralda.



➤ Gráfica 5-6. Vista canalización del Arroyo La Esmeralda.

condiciones del sistema de drenaje están sujetas a la ausencia de un sistema de drenaje formal a nivel técnico.

Las medidas estructurales han permitido establecer una red incompleta de canalizaciones a cielo abierto en el sector de estudio. La intervención por tramos de los arroyos impide la consolidación de un sistema de drenaje que controle el comportamiento de las escorrentías y los caudales.

Se identifica que la disposición de las manzanas respecto al desagüe natural del terreno permite que algunas casas se vean afectadas por las escorrentías procedentes de las vías aledañas y que buscan salida al arroyo, por lo tanto, las manzanas ubicadas sobre una ronda hídrica enfrentan frecuentemente inundaciones de 0.1 cm hasta 0.5 cm en el interior de la vivienda. Las mayores afectaciones se presentan en los muebles, enseres y electrodomésticos. Paulatinamente este tipo de inundación afecta muros y pisos dependiendo del tipo del material empleado en su construcción.

116

**Redes de Servicios Públicos:** Según indicadores del Expediente Urbano para el Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.<sup>115</sup>, en Barranquilla existe una cobertura de conexión a servicios públicos del 97% en Acueducto y 100% en Energía y Alcantarillado.

Es posible la vinculación de las características analizadas en esta escala a estudios de la vulnerabilidad de la comunidad.

Por una parte, la localización de equipamiento colectivo y espacio público en sitios de amenaza y sus afectaciones no es una medida completa de la vulnerabilidad en relación a esta característica. El análisis debe enfocarse en reconocer sitios seguros y la percepción de la comunidad ante ello. También pueden verse afectados y requerir esfuerzos para recuperarse después de una inundación.

---

<sup>115</sup> Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2014

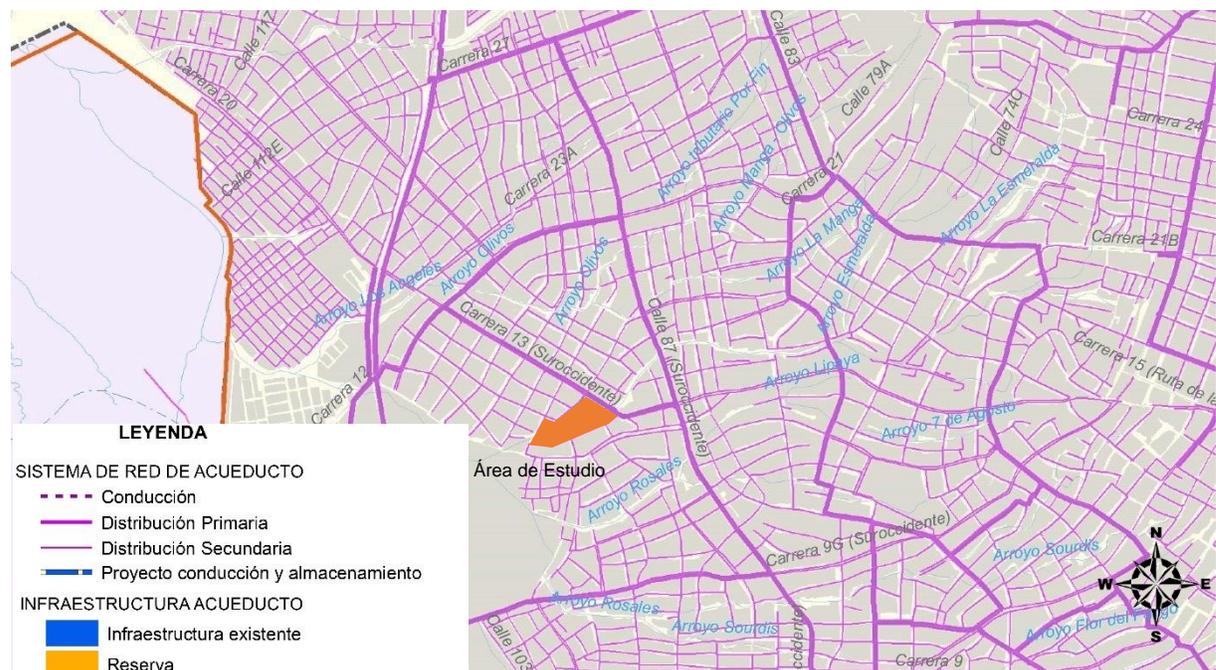
Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Gráfica 5-7. Cobertura de Redes de Energía en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en Plan de Ordenamiento Territorial, Plano U-8.



Gráfica 5-8. Cobertura de Redes de acueducto en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en Plan de Ordenamiento Territorial, Plano U-6.



Gráfica 5-9. Cobertura de Redes de alcantarillado en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en Plan de Ordenamiento Territorial, Plano U-7.



El análisis del sistema de drenaje es un factor que permite comprender la exposición de las viviendas a través del comportamiento de la inundación. La procedencia de esta no se limita al arroyo, la comunidad expresa preocupaciones respecto a la entrada de agua desde la calle. Por lo tanto, la comprensión de la vulnerabilidad a este respecto debería estar enfocadas a una escala de sector, donde se vincule el drenaje natural de las escorrentías con el arroyo.

De esa forma, es posible establecer la pertinencia al contexto de ambas características.

### 5.2.3. Análisis a escala de Entorno Inmediato:

**Proporción de espacio verde:** La proporción de áreas verdes para el estudio de la vulnerabilidad refiere a la presencia de zonas que permitan la absorción de las escorrentías y de la inundación cuando se presenta.

En la manzana estudiada la presencia de áreas permeables es reducida al antejardín y las vías sin pavimentación. Según conversaciones con la comunidad, la disponibilidad de las áreas verdes está sujeta a las escasas campañas de educación ambiental de parte de las autoridades políticas. Indican que algunos vecinos tienen comportamientos negativos frente a la presencia, mantenimiento y limpieza de las zonas verdes. La calidad de estas zonas depende de un comportamiento social. Se puede establecer una relación de esta característica con la disposición de estas en zonas de inundación.



*Gráfica 5-11. Presencia de zonas permeables en el área de estudio. Carrera 12F.*



*Gráfica 5-10. Presencia de zonas verdes en el área de estudio. Calle 99B.*



*Gráfica 5-12. Presencia de zonas impermeables en el área de estudio. Transversal 12B.*



*Gráfica 5-13. Presencia de zonas impermeables en el área de estudio. Carrera 13.*

El área de estudio, localizada en una zona de alto nivel de amenaza por inundaciones tiene baja presencia de zonas verdes, es decir zonas permeables. La proporción de zonas impermeabilizadas cerca al arroyo incrementan el caudal de la escorrentía.

**Disposición de Aguas Residuales y de Residuos Sólidos:** Según la comunidad, La forma de desechar las aguas servidas y los residuos sólidos ha sido una constante que incrementa la amenaza de inundación pues genera obstáculos para la circulación del agua. Esta característica está ligada al comportamiento social y la percepción que tiene la comunidad respecto de la forma de deshacerse de los residuos sólidos y las aguas

residuales. Se debe establecer además las medidas asumidas por las autoridades locales en el manejo de esa situación. Estas características tienen una manifestación en el entorno inmediato, pero está vinculada directamente a la vulnerabilidad social por ser un factor dinámico depende del comportamiento de la comunidad. Desde la dimensión físico espacial no es posible establecer de forma clara el comportamiento de estas como características que influyen en la vulnerabilidad social. Aunque, es pertinente medirlas en el contexto son descartadas para esta propuesta por esa razón.

*Gráfica 5-14. Viviendas en el área de estudio.*



Gráfica 5-15. Viviendas en el área de estudio.



#### 5.2.4. Análisis a escala de Vivienda.

**Tipología de la vivienda:** La vivienda es la escala menor de mayor afectación. Las condiciones de su materialidad y sistema estructural, aunque relevantes, no son todas las características que determinan su vulnerabilidad y la influencia en la vulnerabilidad de las personas que la habitan. La tipología de la vivienda es una característica que permite establecer respuestas en cuanto a cómo se es vulnerable.

En el área de estudio se pueden identificar tres tipologías de vivienda: adosada, por un lado, adosada por dos lados y aislada. Estos patrones de ocupación relacionados con el sistema de drenaje, en las condiciones entendidas anteriormente, y la localización de la vivienda con relación al arroyo, permite focalizar el tipo de afectaciones en su estructura y materialidad. Además, es posible entender cuáles son los espacios de la vivienda más afectados y por lo tanto saber cuáles funciones y usos pueden verse mermados por la frecuencia de la inundación. El agua procedente de las vías aledañas, entra a las viviendas por las cajas de aire<sup>116</sup> o el espacio que permita conducir hasta el arroyo, por ejemplo, sala y cocina en relación directa con el patio.

**Conexión a servicios públicos:** El sector tiene trazada la infraestructura de servicios públicos y hay disponibilidad, pero por ser un entorno de riesgo las acometidas generales son informales. Esta condición da cuenta de las condiciones en la calidad de vida de los hogares.

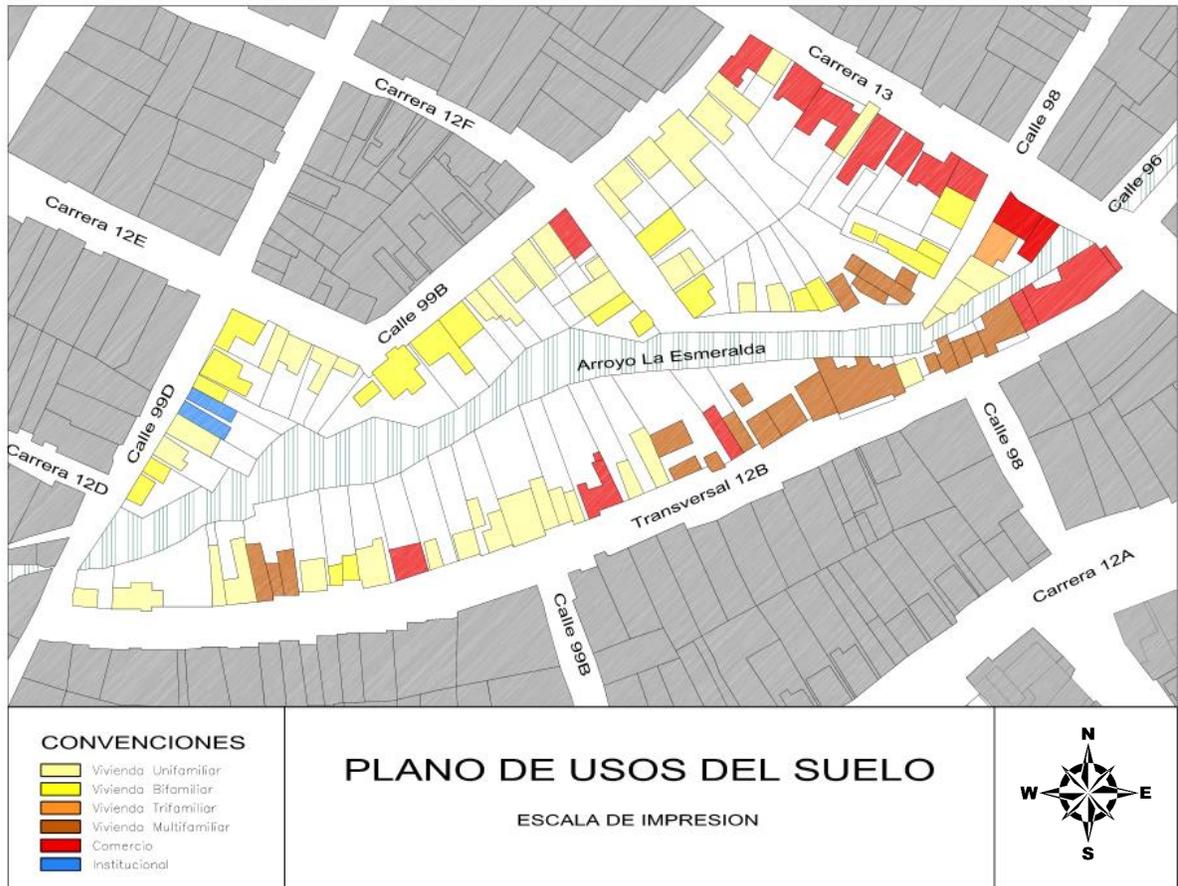
Durante el expediente urbano y la entrevista, se observó que las características potenciales a escala de vivienda son pertinentes para medir la vulnerabilidad, pero estas deben ser complementadas con otras encontradas en el trabajo de campo como el patrón de exposición (ver gráficas 22 y 23), las medidas de autoprotección (ver gráficas 24 y 24), y el manejo de las aguas lluvias en cubiertas, patios y terrazas de la vivienda (ver gráficas 26 a la 31). Las correlaciones entre esas características con la tipología y la conexión a servicios públicos de la vivienda permitirían una descripción acertada de la vulnerabilidad dentro del contexto de la ciudad. Juntas influyen en la vulnerabilidad social de la comunidad. Las características toman sentido en la vulnerabilidad si son entendidas en la relación escalar que influye en su condición.

123

---

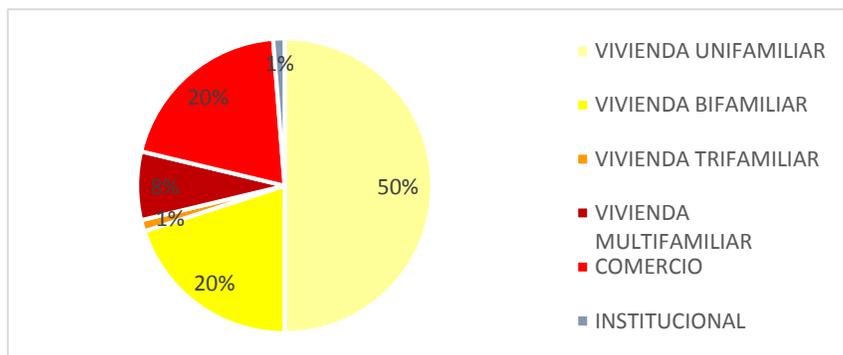
<sup>116</sup> Espacio de separación entre lindero lateral y el muro lateral de la vivienda, permite la ventilación de espacios. En el sector, esta separación no supera los 2 m).

Gráfica 5-18. Plano de Usos del Suelo. Fuente: Elaboración Propia para el Expediente Urbano.

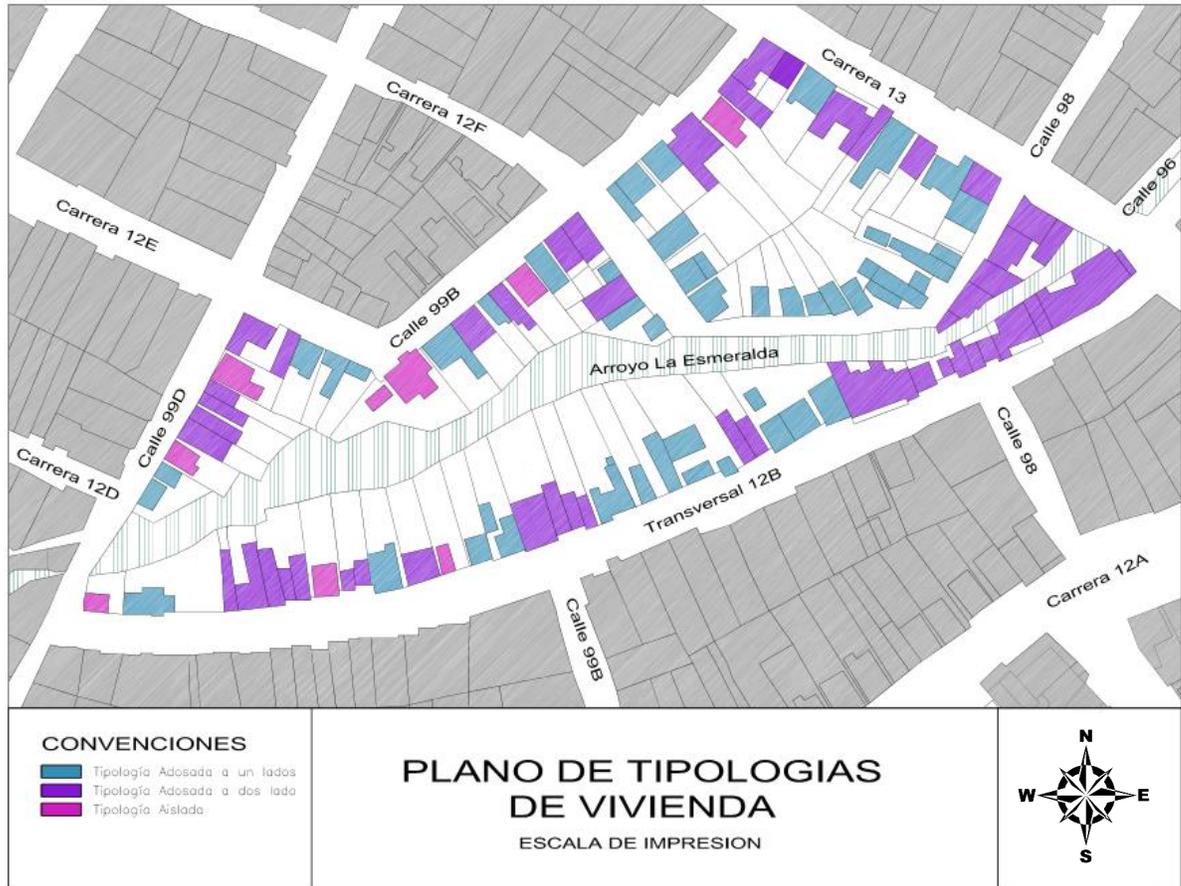


124

Gráfica 5-19. Porcentajes de Usos de Suelo en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia para el expediente urbano.

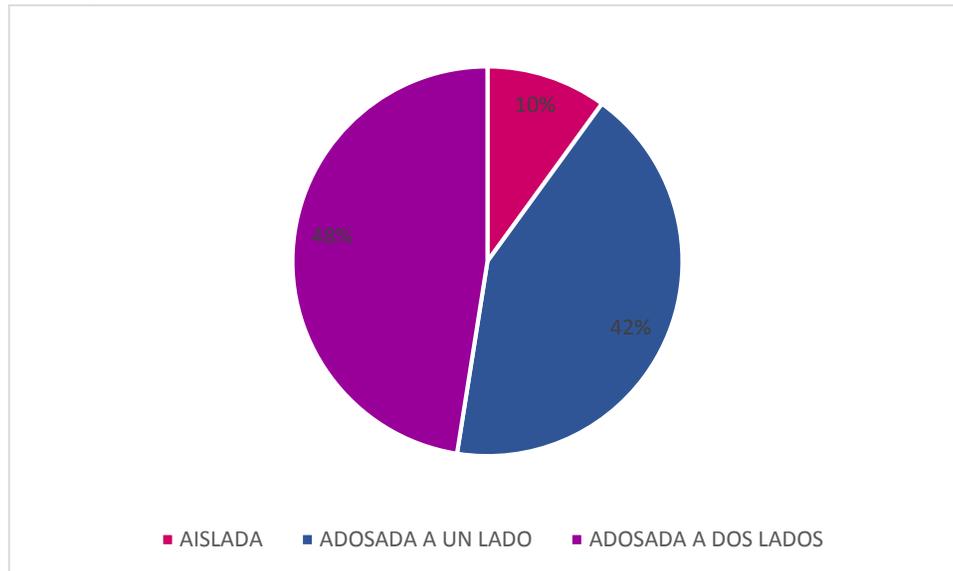


Gráfica 5-20. Plano de Tipologías de vivienda en el área de estudio. Fuente: Elaboración Propia para el expediente urbano.



125

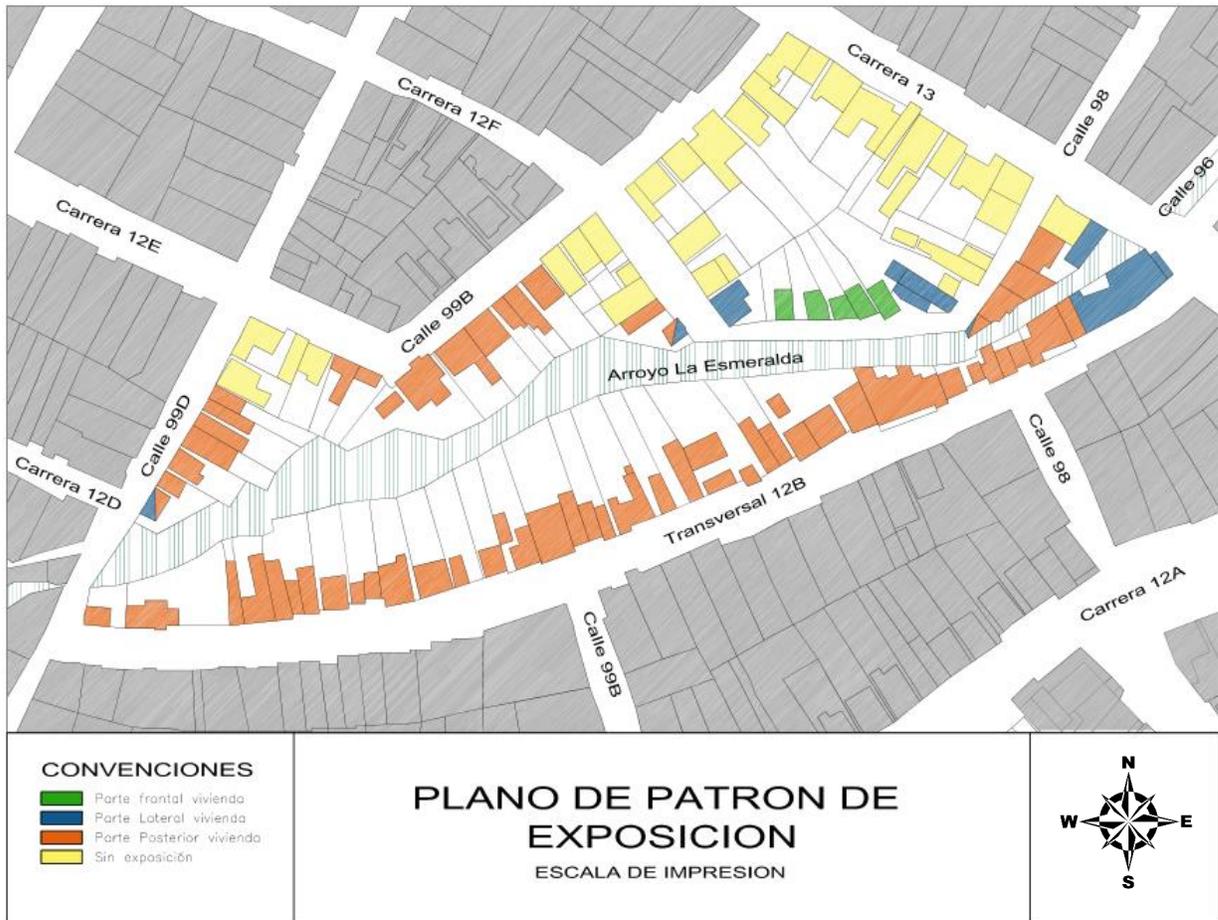
Gráfica 5-21. Porcentajes de vivienda en el área de estudio. Fuente: Elaboración Propia para expediente urbano.



En la forma de adaptación al entorno se establecieron relaciones espaciales con el sistema de drenaje natural del terreno que afectan a la comunidad pues la localización sobre la zona de inundaciones permite que la vivienda sea una estación por donde desagua el terreno. Esto en algunas viviendas se manifiesta en condiciones diferentes dependiendo del emplazamiento en el lote, la relación directa o indirecta con el arroyo y la tipología de vivienda, adosada o aislada. El tipo de inundaciones puede ser controlado o no a través de la implementación de medidas de autoprotección en la vivienda. Estos son construidos por la misma comunidad, pero sin la ayuda técnica adecuada, las intervenciones pueden no ser efectivas para evitar la entrada del agua lluvia a la vivienda sea por razones de mal diseño o por baja calidad de construcción.

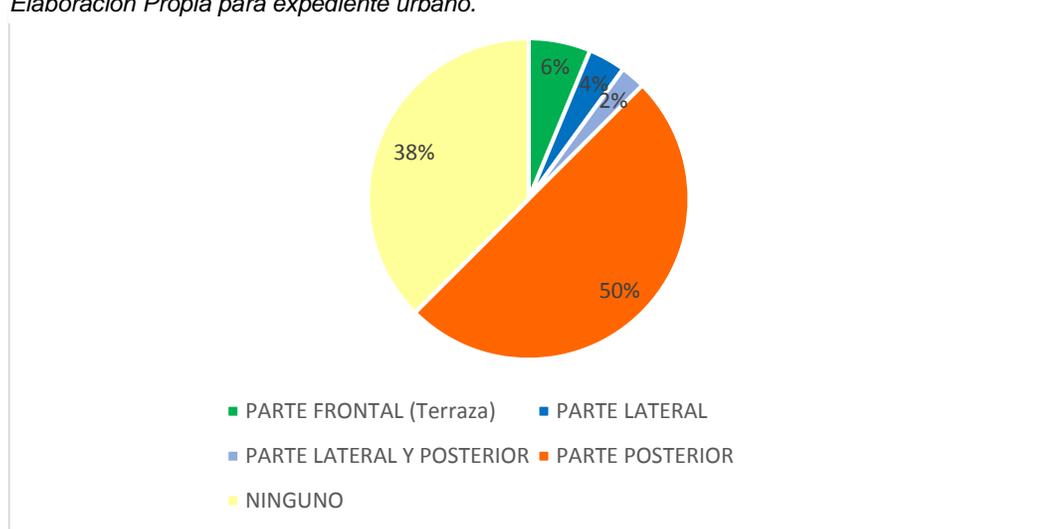
De esta forma, la aplicación del tercer criterio de selección en las características potenciales de la tabla 5-5 a cada una de las escalas del contexto en la ciudad de Barranquilla son pertinentes de medir en el contexto. Exceptuando la Disponibilidad de residuo sólido y aguas residuales y adicionando las características encontradas en el expediente urbano.

Gráfica 5-22. Plano del Patrón de exposición de la vivienda. Fuente: Elaboración propia con base en el expediente urbano.



127

Gráfica 5-23. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el patrón de exposición. Fuente: Elaboración Propia para expediente urbano.



Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

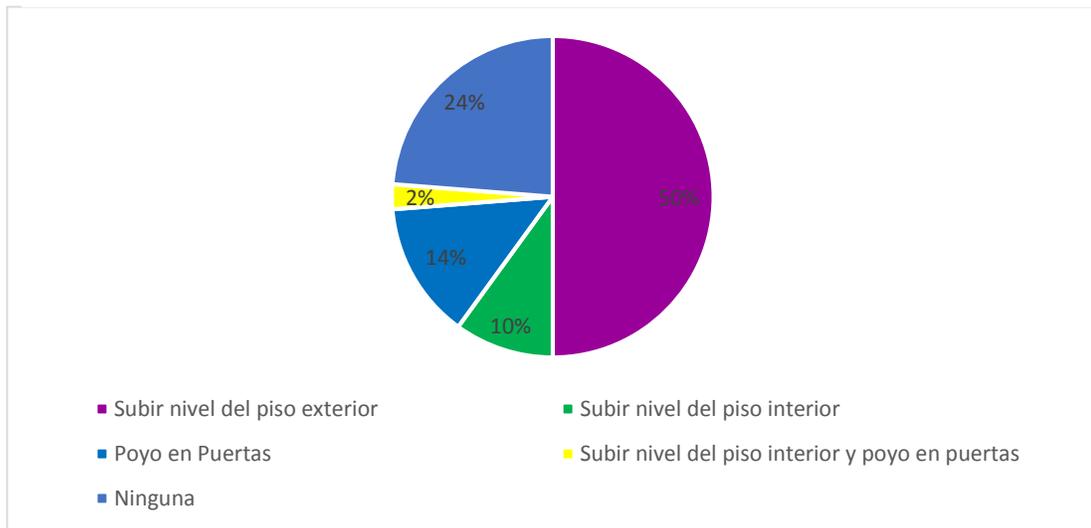
Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Gráfica 5-24. Plano de medidas de auto-protección de la vivienda en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia para el expediente urbano.

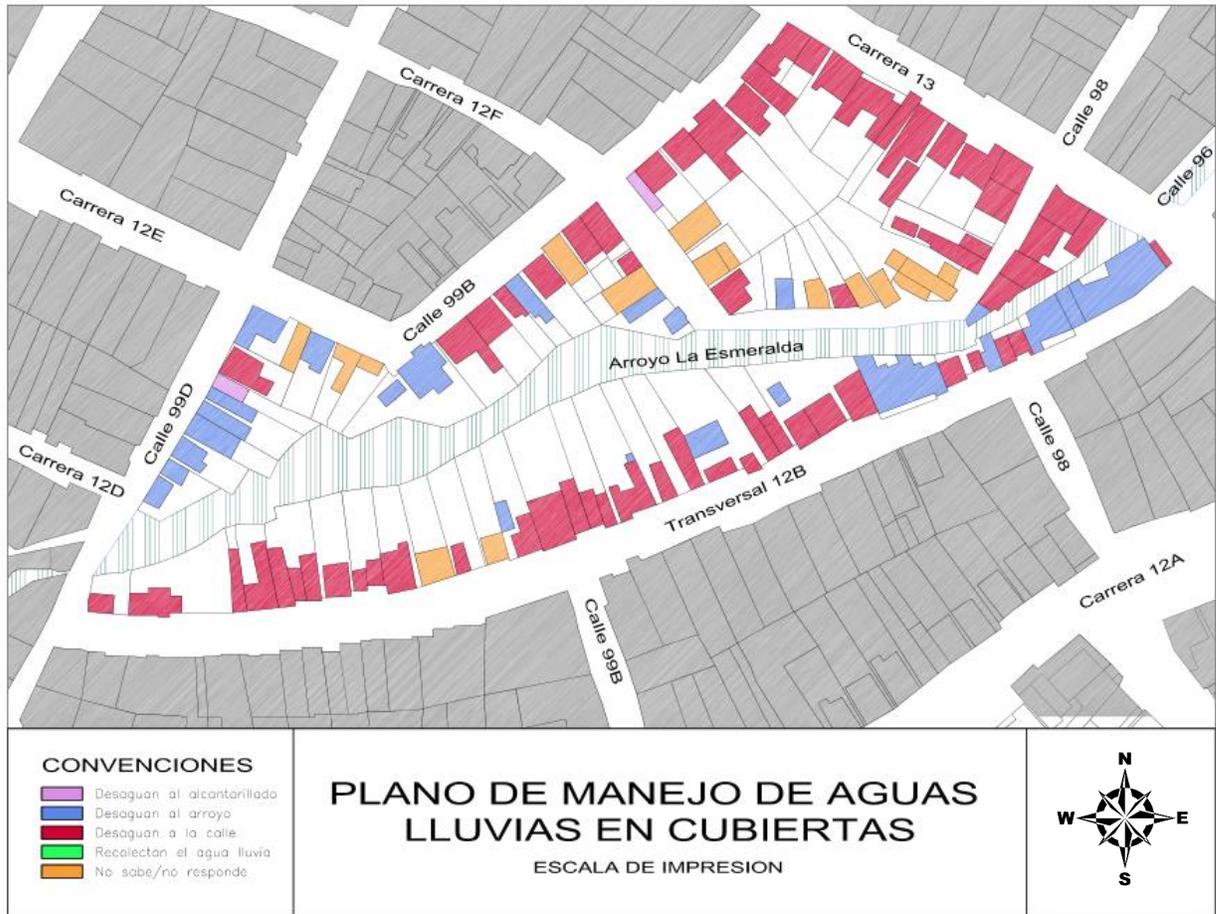


128

Gráfica 5-25. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el tipo de medidas de protección. Fuente: Elaboración Propia para expediente urbano.



Gráfica 5-26. Plano del manejo de aguas lluvias en cubierta de la vivienda en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia para el expediente urbano.

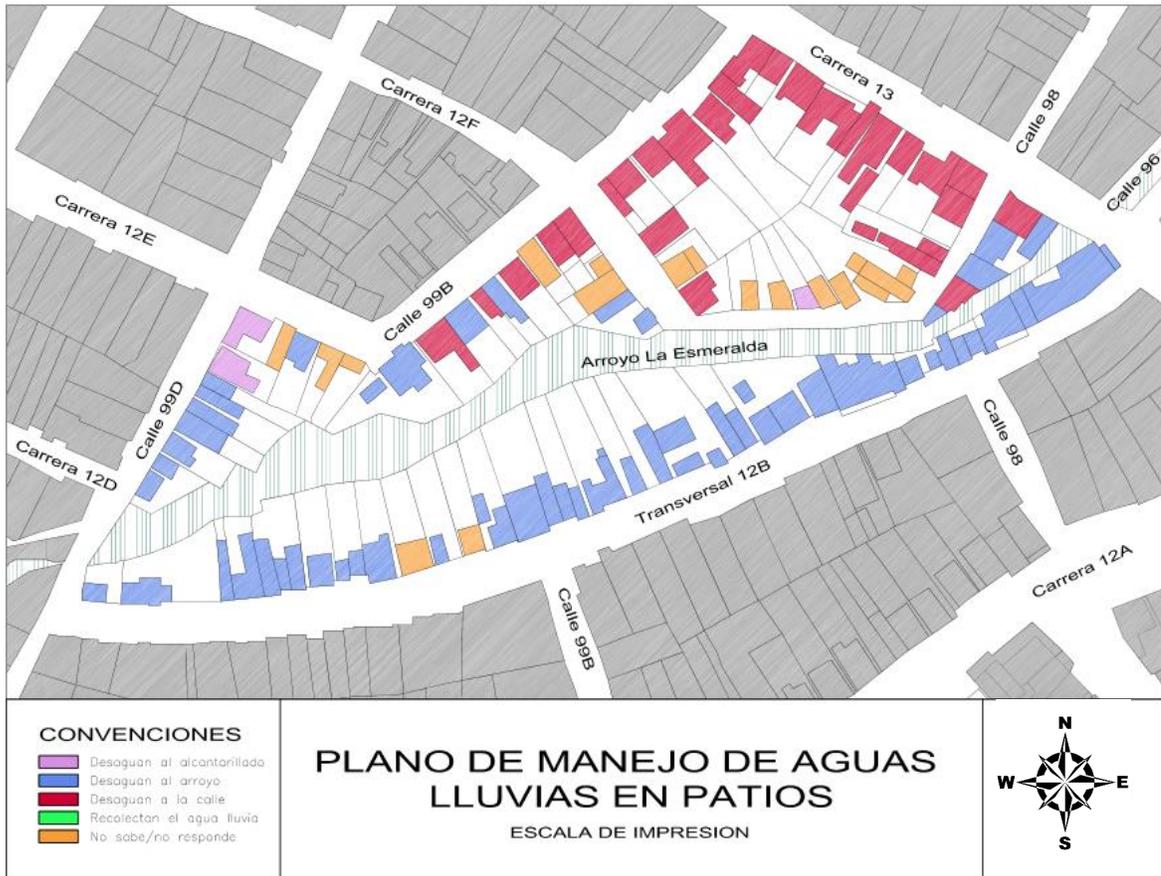


129

Gráfica 5-27. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el manejo de aguas lluvias en cubierta. Fuente: Elaboración Propia para expediente urbano.

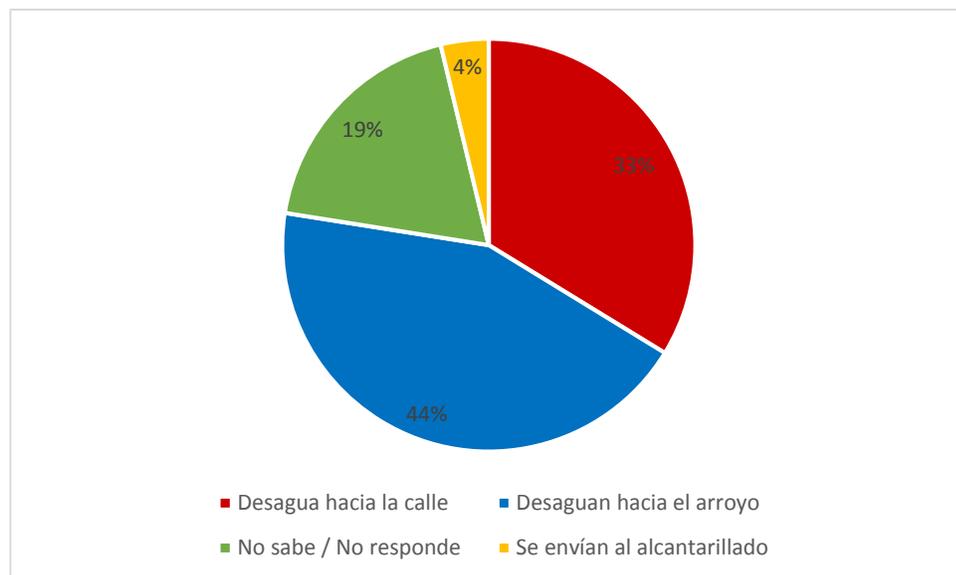


Gráfica 5-28. Plano del manejo de aguas lluvias en patio de la vivienda en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia para el expediente urbano.

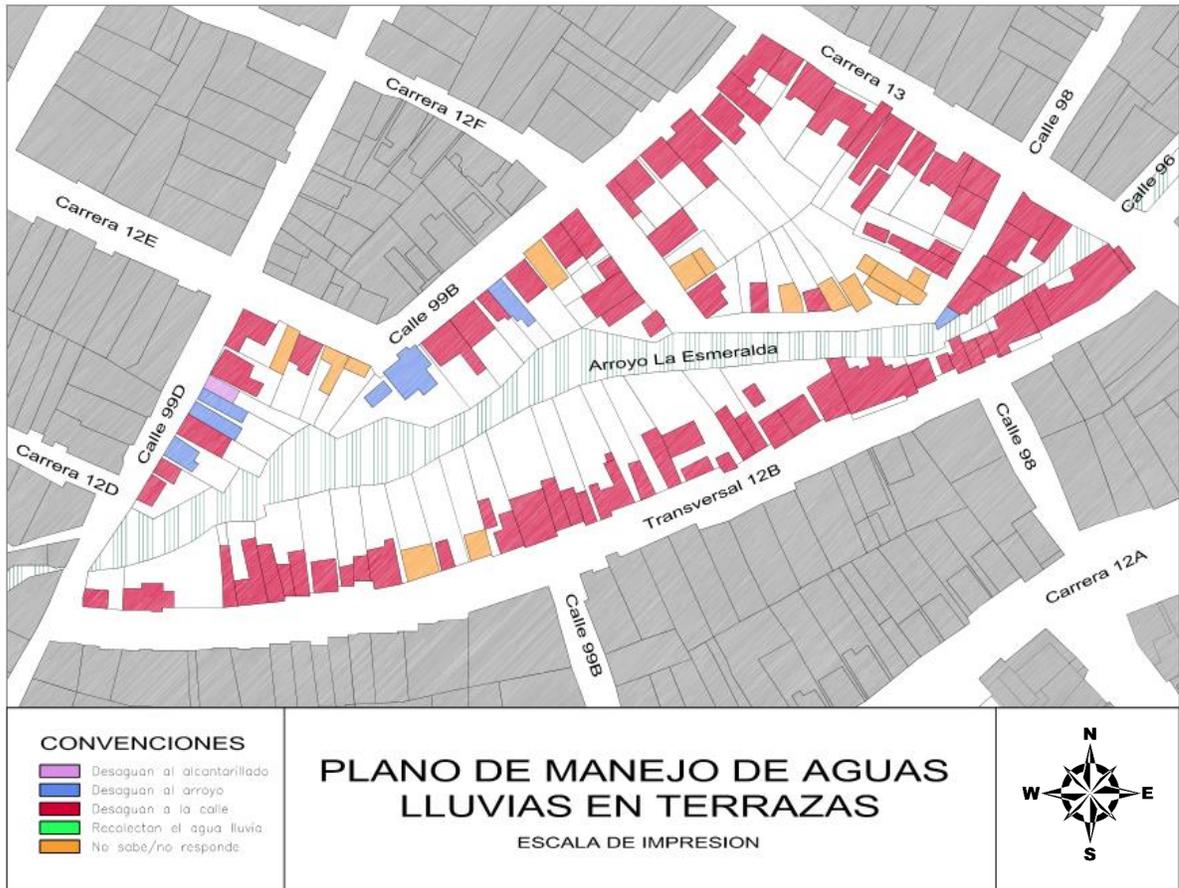


130

Gráfica 5-29. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el manejo de aguas lluvias en patio. Fuente: Elaboración Propia para expediente urbano.

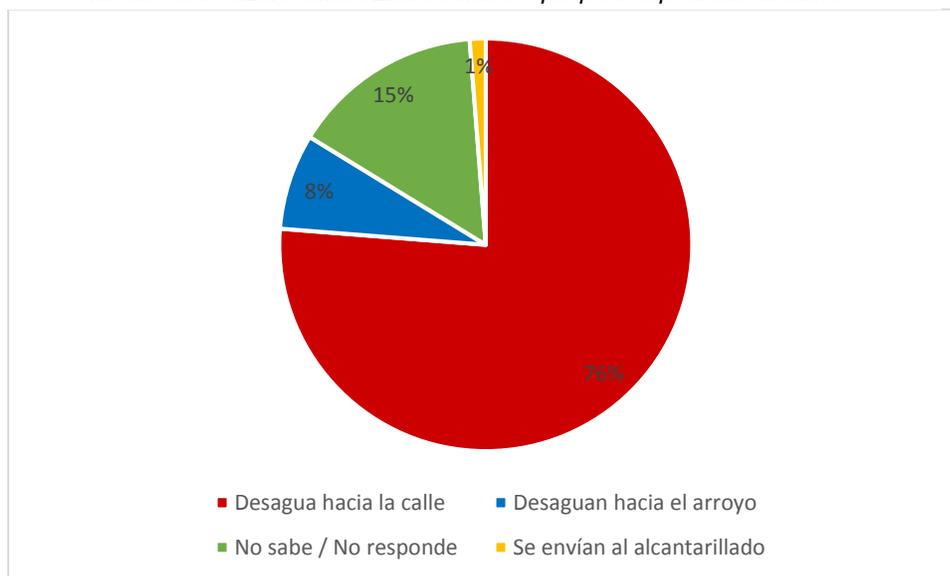


Gráfica 5-30. Plano del manejo de aguas lluvias en terraza de la vivienda en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia para el expediente urbano.



131

Gráfica 5-31. Porcentajes de vivienda en el área de estudio según el manejo de aguas lluvias en terraza. Fuente: Elaboración Propia para expediente urbano.



### 5.3. Propuesta de un conjunto de características apropiadas para medir la vulnerabilidad en la ciudad de Barranquilla.

De acuerdo al proceso de selección aplicado a la tabla 5-1 se obtiene un conjunto de diez (10) características físico-espaciales que constituyen la propuesta de esta investigación (ver tabla 5-6). como características oportunas para medir aspectos de la vulnerabilidad físico-espacial a inundaciones de la vivienda y entorno inmediato en el sector suroccidental de la ciudad.

Las características propuestas describen una situación de vulnerabilidad pertinente frente al propósito de esta investigación, pues maneja las escalas de vivienda y entorno inmediato, representa la interrelación entre las dimensiones del hábitat residencial y en esa misma línea, indica las circunstancias de la disfuncionalidad que condiciona vulnerabilidad. Además, como se demostró, son compatibles con el concepto de vulnerabilidad manejado desde el marco conceptual.

132

Tabla 5-6. Conjunto de características físico espaciales de la vivienda y el entorno propuestas para el estudio de la vulnerabilidad a inundaciones. Fuente: Elaboración Propia.

CATEGORÍAS	VIVIENDA	ENTORNO INMEDIATO	SECTOR/CIUDAD
INCREMENTAN LA EXPOSICIÓN	Tipología de la vivienda	Proporción de espacio verde	
	Conexión a servicios públicos	Sistema de drenaje	
	Patrón de exposición		
	Manejo de las aguas lluvias en cubiertas, patios y terrazas de la vivienda		
LIMITAN LA RESPUESTA	Medidas de autoprotección	Espacio público y equipamiento	Accesibilidad y conectividad
			Redes de Servicios Públicos.

### 5.3.1. Características urbanas del entorno inmediato que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social.

Dentro del conjunto de la tabla 5-6 se identifican las características urbanas del entorno inmediato en las zonas de vivienda expuestas a inundación que se vinculan a la vulnerabilidad social. De acuerdo a las categorías definidas en el capítulo 2, se revela cuales características influyen y son influenciadas en la vulnerabilidad social. (ver tabla 5-7).

La exposición es incrementada por la presencia de áreas verdes o permeables que permitan una absorción de las escorrentías hacia el sistema de drenaje. A su vez la calidad y diseño adecuado del sistema de drenaje condiciona comportamientos de la inundación.

La accesibilidad de sitios seguros y la conectividad a través de rutas de escape son características urbanas que limitan la respuesta ante una inundación, pero dependen de la percepción y vinculación al imaginario urbano que la comunidad tenga de ello.

133

Tabla 5-7. Características urbanas del entorno inmediato que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social. Fuente: Elaboración Propia.

CATEGORÍAS	ENTORNO INMEDIATO	SECTOR/CIUDAD
INCREMENTAN LA EXPOSICIÓN	Proporción de áreas verde y permeables	
		Sistema de drenaje
LIMITAN LA RESPUESTA		Accesibilidad y conectividad.
		Espacio público y equipamiento.
		Redes de Servicios Públicos.

La proporción de áreas verdes y permeables es una característica urbana que influye solo desde la escala entorno inmediato que influye. Otras como el sistema de drenaje,

las redes de servicios públicos y la presencia de sitios seguros en espacios públicos y equipamiento con características que influyen desde la escala de sector y ciudad.

### 5.3.2. Características físico-espaciales de la vivienda que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social.

De la tabla 5-6, se identifican características físico-espaciales de la vivienda en los asentamientos sobre la zona de inundación que influyen la vulnerabilidad social y determinan la capacidad de respuesta de la comunidad (ver tabla 5-8).

Tabla 5-8. Características físico-espaciales de la vivienda que influyen y son influenciadas por la vulnerabilidad social. Fuente: Elaboración Propia.

CATEGORÍAS	VIVIENDA
INCREMENTAN LA EXPOSICIÓN	Tipología de la vivienda
	Conexión a servicios públicos
	Patrón de exposición
	Manejo de las aguas lluvias en cubiertas, patios y terrazas de la vivienda
LIMITAN LA RESPUESTA	Medidas de autoprotección

134

Un conjunto de características en la vivienda determina fuertemente el incremento de la exposición. Tipología, patrón de exposición, Conexión a servicios públicos y manejo de aguas lluvias en la vivienda dan cuenta como la forma de apropiación genera disfuncionalidades en la vulnerabilidad.

## 6. VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LUGAR.

El concepto de vulnerabilidad desarrollado desde el marco conceptual no se enfoca en medir los daños potenciales de una inundación en el sector, pretende describir las circunstancias físicas y dinámicas del hábitat que hacen a una comunidad vulnerable y que la mantienen en esa situación. Con el fin reconocer las situaciones negativas que permitan el trazado de medidas de mitigación pertinentes y consecuentes con el contexto.

En esa medida de acuerdo al interés de esta investigación, enmarcado en cuáles características hacen vulnerables a una comunidad, se entiende que existe una relación entre los elementos expuestos condicionada por los modos de habitar y la forma de apropiación del lugar. Además de delimitar la exposición contempla la influencia de unas interacciones físico-espaciales que aumentan o disminuyen la vulnerabilidad del lugar.

La comunidad científica en general asume como variables del concepto a la exposición, la fragilidad y la capacidad de respuesta y/o de recuperación. En la perspectiva conceptual de esta investigación, además de determinar la medida de estas, se considera necesario entender que la naturaleza de la vulnerabilidad es dinámica. Esa dinámica está enmarcada en unas condiciones de sensibilidad cambiantes de la comunidad a los impactos de la inundación dentro de un entorno físico estático.

135

En esa línea, se relaciona la calidad de las relaciones entre los elementos expuestos, las prácticas de habitar y la exposición bajo las condiciones resultadas del proceso de construcción y adaptación del lugar como conceptos base de la formulación de las variables. Constituyen la propuesta de esta investigación para describir la vulnerabilidad del entorno construido y natural.

A continuación, se discute la construcción de las variables a partir de estos conceptos:

- a. Calidad de las relaciones entre los elementos expuestos.** Representa un concepto concerniente para describir las relaciones sistémicas que se presentan en la vulnerabilidad. La calidad es el reflejo de la condición disfuncional en las relaciones sistémicas del hábitat. Se expresa en la interacción perjudicial entre la vivienda, el sistema de drenaje, el entorno construido y de estos con la comunidad; incrementando la vulnerabilidad social. Las características de estos elementos definen el tipo de relación en términos del bienestar de la comunidad.

El concepto de la calidad se puede medir estableciendo el tipo de relaciones que se presentan en la dinámica de la vulnerabilidad. Relaciones espaciales y socio-espaciales influyen en la vulnerabilidad del lugar. Por lo tanto, pueden ser asumidas como variables. Estas se definen así:

- **Relaciones espaciales entre los elementos naturales y construidos en un entorno de amenaza por inundaciones.** La afectación por la inundación no es igual para las viviendas de una misma manzana, depende de la tipología de vivienda, el patrón de exposición y la localización en la manzana con relación al sistema de drenaje natural. Es una variable que vincula la exposición demostrando las condiciones de ella señalando cómo se está expuesto.

136

Este tipo de relación define el comportamiento de la inundación de acuerdo al emplazamiento de la vivienda e identificando los espacios afectados por la inundación y los efectos en la materialidad. Las relaciones espaciales que se pueden presentar, tales como arroyo-vivienda, vivienda-manzana, manzana-entorno inmediato, asumen diversos valores al asociarse con la materialidad de la vivienda.

- **Relaciones socio-espaciales.** La capacidad de respuesta de la comunidad es limitada por este tipo de relaciones. Los comportamientos sociales en una escala

de barrio o sector urbano asociados a la presencia de espacios públicos y de equipamiento colectivo determinan el conocimiento del territorio y la identificación de sitios seguros. En el nivel espacial, las dificultades de acceso y conexión limitan la identificación de rutas de evacuación.

- b. Exposición bajo las condiciones resultadas del proceso de construcción y adaptación del lugar.** Anteriormente se señalaba que la exposición por sí sola no es una variable que describe la vulnerabilidad de un lugar. Cuando el concepto de exposición se asocia a factores derivados del proceso de construcción o de adaptación del lugar empieza a ser entendida la influencia de las características espaciales en la vulnerabilidad social. Asocia el bienestar de la comunidad como un factor que determina condiciones de vulnerabilidad.

El proceso de construcción se asume como el proceso que define la materialidad de la vivienda y las respuestas físicas a las necesidades básicas de los hogares. En función de la exposición es un concepto atinente para describir la vulnerabilidad, por esta razón se vincula como variable para su estudio.

En el estudio de vulnerabilidad contratado por la Alcaldía de la ciudad de Barranquilla, las características medidas en la vulnerabilidad física (niveles de la vivienda, materiales de construcción y estado de la construcción) están relacionadas a esta variable. Otras definidas en el análisis aplicado al Medellín y su área metropolitana como el aspecto estructural, la percepción de la comunidad frente las condiciones materiales y la confiabilidad técnica del tipo de construcción de la vivienda, también están asociadas a esta.

Las afectaciones futuras a la vivienda por causa de inundaciones se podrían detectar con esta variable para comprender la magnitud de daños o pérdidas materiales o humanas.

**c. Prácticas de habitar.** Este concepto adoptado desde el estudio de vulnerabilidad en Medellín y el Valle de Aburrá se vincula como una variable propuesta. Las condiciones sociales interactúan en un ámbito físico cuyo proceso de intervención es lento y poco significativo. Depende de la estructura y arquitectura de riesgos implementar medidas efectivas adoptada por la misma comunidad para disminuir de su vulnerabilidad. En esta variable se relacionan características como la conexión a redes de servicios, el manejo de las aguas lluvias y las medidas de autoprotección de la vivienda.

En la tabla 6-1 se resumen las variables seleccionadas y se muestra la relación con las características propuestas en el capítulo 5.

Tabla 6-1. Relación entre variables y características propuestas para el estudio de la vulnerabilidad en el área de estudio del Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Elaboración propia.

VARIABLES PROPUESTAS	CARACTERÍSTICAS PROPUESTAS PARA ESTUDIAR		
	VIVIENDA	ENTORNO INMEDIATO	SECTOR/CIUDAD
RELACIONES ESPACIALES	Tipología de la vivienda	Proporción de espacio verde	
	Patrón de exposición	Sistema de drenaje	
RELACIONES SOCIO-ESPACIALES		Espacio público y equipamiento	Accesibilidad y conectividad
EXPOSICIÓN POR PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL LUGAR	Características espaciales y materiales (Materiales de construcción, aspecto estructural y altura de la edificación)		
	Estado de deterioro de la edificación		
PRACTICAS DE HABITAR	Conexión a servicios públicos		Redes de Servicios Públicos.
	Medidas de autoprotección		
	Manejo de las aguas lluvias en cubiertas, patios y terrazas de la vivienda		

Estas variables asumen parte de la complejidad de la vulnerabilidad en tanto permiten medir aspectos que influyen en la sensibilidad de la comunidad y entender la disfuncionalidad de las relaciones sistémicas que influyen en ella.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En la literatura sobre la evaluación de la vulnerabilidad, los enfoques del concepto asociados al hábitat residencial son escasos. Desde el marco conceptual analizado en esta AFE se induce a revisar el fenómeno como un proceso dinámico señalando la importancia de comprender las relaciones entre los elementos expuestos como un aporte a los enfoques multidimensionales.

A través una perspectiva sistémica, las características propias del entorno natural, el entorno construido y el sistema social aportan la información necesaria para entender la calidad de las interacciones que influyen en la vulnerabilidad de las personas.

Dirigir la discusión de la vulnerabilidad a inundaciones desde la calidad de las relaciones entre los elementos expuestos, establece la relevancia de su estudio en describir el fenómeno. A diferencia de procesos de evaluación que solo llegan a develar futuros daños y pérdidas materiales y humanas, realiza mayores aportes a la proyección de políticas de mitigación porque focaliza las situaciones que hacen vulnerable a las personas. Este enfoque aplicado al estudio del fenómeno en asentamientos de origen irregular se muestra como una percepción ineludible para integrar al modelo de evaluación en Barranquilla, pues depende de la comprensión de las relaciones entre los elementos expuestos para detectar los problemas asociados con la configuración espacial del entorno y la vivienda, aspecto insuficiente en la evaluación de la vulnerabilidad a inundaciones elaborada para la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad.

En el capítulo 1 se indicó la estructura base de la evaluación de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría contratada en la ciudad para efectos de la incorporación en los procesos de ordenamiento territorial. Esta estructura mostró un conjunto de tres variables conformado por Factor de exposición, Fragilidad social y Falta

de resiliencia; relacionadas a la dimensión social, física y económica de la vulnerabilidad global. Resaltaron la importancia de medir las características sociales y económicas de la comunidad que construyen la fragilidad social y la falta de resiliencia de forma conjunta. El estudio se limitó en medir características propias de los hogares, complementando con la medición de características físicas de la vivienda y el entorno que no representan la complejidad del concepto de vulnerabilidad (ver tablas 7-1). En términos estudiados en esta investigación, los elementos urbanos del entorno construido, natural y de la vivienda aportan e influyen la formación y permanencia del estado de vulnerabilidad social; por lo tanto, la vinculación de estas en el estudio de la vulnerabilidad debe dar cuenta de todas aquellas que constituyen la estructura urbana de los sectores foco del estudio (ver tablas 7-2, 7-3 y 7-4).

*Tabla 7-1. Relación entre variables y características empleadas por la consultoría para evaluar la vulnerabilidad a inundaciones en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Elaboración propia con base en el Documento Técnico de Soporte Libro I- Componente General del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Barranquilla 2012-2035.*

VARIABLES DEL ESTUDIO DE LA CONSULTORÍA	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES RELACIONADAS EN EL ESTUDIO DE LA CONSULTORÍA		
	VIVIENDA	ENTORNO INMEDIATO	SECTOR/CIUDAD
FACTOR DE EXPOSICIÓN		Usos de suelo expuestos (viviendas, comercio, industria, patrimonio y equipamientos)	Vías
		Espacio público expuesto.	Acueducto /alcantarillado
FRAGILIDAD SOCIAL Y FALTA DE RESILIENCIA	Estado de deterioro de la edificación		
	Características particulares de la vivienda (materiales y niveles)		

Tabla 7-2. Matriz de comparación de variables y características de físico espaciales de la vivienda de la estructura de medición propuesta en esta investigación y la medición de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Elaboración propia.

ESTRUCTURA DE MEDICIÓN DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES APLICADA POR LA CONSULTORÍA EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA					
		VARIABLES APLICADAS POR LA CONSULTORÍA	FACTOR DE EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD SOCIAL Y FALTA DE RESILIENCIA	
ESTRUCTURA DE MEDICIÓN DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES PROPUESTA	VARIABLES PROPUESTAS POR ESTA AFE	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES DE LA VIVIENDA		Estado de la edificación	Características particulares de la vivienda
	RELACIONES ESPACIALES	Tipología de la vivienda			
		Patrón de exposición			
	RELACIONES SOCIO-ESPACIALES				
	EXPOSICIÓN POR PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL LUGAR	Estado de deterioro de la edificación		≈	
		Características espaciales y materiales (materiales de construcción, aspectos estructurales y altura de la edificación)			≈
	PRACTICAS DE HABITAR	Conexión a servicios públicos			
		Medidas de autoprotección			
		Manejo de las aguas lluvias en cubiertas, patios y terrazas de la vivienda.			

### Convenciones:

≈: Los aspectos relacionados en las características coinciden

≠: Algunos aspectos relacionados en las características son similares, pero no coinciden plenamente.

Tabla 7-3. Matriz de comparación de variables y características de físico espaciales del entorno inmediato de la estructura de medición propuesta en esta investigación y la medición de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Elaboración propia.

ESTRUCTURA DE MEDICIÓN DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES APLICADA POR LA CONSULTORÍA EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA					
		VARIABLES APLICADAS POR LA CONSULTORÍA	FACTOR DE EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD SOCIAL Y FALTA DE RESILIENCIA
ESTRUCTURA DE MEDICIÓN DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES PROPUESTA	VARIABLES PROPUESTAS POR ESTA AFE	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES DEL ENTORNO INMEDIATO	Usos de suelo expuestos (viviendas, comercio, industria, patrimonio y equipamientos)	Espacio público expuesto.	
	RELACIONES ESPACIALES	Proporción de espacio verde			
		Sistema de Drenaje			
	RELACIONES SOCIO-ESPACIALES	Espacio Público y equipamiento identificados como sitios seguros	≠	≠	
	EXPOSICIÓN POR PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL LUGAR				
	PRACTICAS DE HABITAR				

### Convenciones:

≈: Los aspectos relacionados en las características coinciden

≠: Algunos aspectos relacionados en las características son similares, pero no coinciden plenamente.

Asentamientos informales, inundaciones y **vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato**:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

Tabla 7-4. Matriz de comparación de variables y características de físico espaciales a escala de sector / ciudad de la estructura de medición propuesta en esta investigación y la medición de la vulnerabilidad a inundaciones aplicada por la consultoría en la ciudad de Barranquilla. Fuente: Elaboración propia.

ESTRUCTURA DE MEDICIÓN DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES APLICADA POR LA CONSULTORÍA EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA					
		VARIABLES APLICADAS POR LA CONSULTORÍA	FACTOR DE EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD SOCIAL Y FALTA DE RESILIENCIA
ESTRUCTURA DE MEDICIÓN DE VULNERABILIDAD A INUNDACIONES PROPUESTA	VARIABLES PROPUESTAS POR ESTA AFE	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ESPACIALES DEL SECTOR/CIUDAD	Vías	Acueducto / Alcantarillado	
	RELACIONES ESPACIALES				
	RELACIONES SOCIO-ESPACIALES	Accesibilidad y conectividad	≠		
	EXPOSICIÓN POR PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL LUGAR				
	PRACTICAS DE HABITAR	Redes de Servicios Públicos		≠	

144

### Convenciones:

≈: Los aspectos relacionados en las características coinciden

≠: Algunos aspectos relacionados en las características son similares, pero no coinciden plenamente.

Al establecer una comparación entre la medición realizada por la consultoría y la propuesta de esta AFE, se develan los siguientes aspectos referentes a las características que estudian:

- Existen coincidencias entre dos de las características de esta propuesta con la realizada por la consultoría. Estas son:
  - Estado de deterioro de la edificación y estado de la edificación, definen aspectos de patologías de la construcción relacionadas con las

afectaciones de la inundación a la estructura. Esta característica es relevante si se vincula con la arquitectura y estructura de riesgos de la comunidad y su percepción de intervenciones frente al estado de deterioro.

- Características espaciales y materiales y características particulares de la vivienda. Ambas relacionan aspectos derivados de la tipología de vivienda o edificación analizada tales como materiales de construcción y altura de la edificación. Los aportes desde el estudio de esta deben vincularse con la indagación en la confiabilidad tecnológica de la construcción y aspectos estructurales.

2. Existen similitudes en aspectos de relacionados en otras cuatro características, pero no coinciden en su totalidad. En la propuesta de esta AFE se indica que el estudio del espacio Público y equipamiento identificados como sitios seguros está relacionado a indagar en el reconocimiento de sitios seguros y definición de líneas de vida en el sector, mientras que en la consultoría se concentró en definir de esta característica la cantidad de este elemento que puede ser afectado en caso de inundaciones. De esa misma forma ocurre con la evaluación de los diferentes usos del suelo, la medida de las redes de servicios públicos y vías. Esta propuesta induce al análisis de aspectos que son relevantes para el funcionamiento de la estructura urbana, vinculando aquellas que deterioran la calidad de vida de la comunidad.

3. La consultoría deja de estudiar características importantes referidas a escala de vivienda y entorno inmediato. Lo cual no permite entender plenamente el fenómeno de vulnerabilidad a inundaciones.

A pesar de las coincidencias, exiguas, entre las características que abarca cada estudio, las variables propuestas no son equivalentes a las empleadas por la consultoría. Los enfoques empleados en cada uno de estos estudios difieren en el valor representativo de

la información que aporta el análisis de las relaciones espaciales y socio espaciales, la exposición por proceso de producción y adaptación del lugar y las prácticas de habitar. Esto se debe a que las variables en el estudio aplicado por la consultoría son abstractas y pretenden abarcar de forma mediática el análisis de los elementos constitutivos del entorno inmediato y la vivienda en la influencia de las condiciones de la vulnerabilidad social y cómo esta puede estar condicionando las características de la variable territorial incrementando la vulnerabilidad.

Las relaciones espaciales y socio-espaciales que se desarrollan en entornos vulnerables son disfuncionales. Se manejan entre situaciones sociales vinculadas a prácticas de habitar cotidianas y unas condiciones económicas sujetas a cambios constantes en un marco físico que las determina.

Para el caso de las inundaciones, la lógica de esas relaciones se encuentra en la escalaridad del territorio. Asumiendo la influencia de sus características morfológicas en el comportamiento del sistema de drenaje natural resultado de la configuración y construcción espontánea del lugar. A escala de vivienda, son los patrones de exposición y la configuración espacial y material de ella características que manifiestan el incremento de la vulnerabilidad de las personas en relación con la configuración urbana. Denota las afectaciones diferenciales en la forma de exposición. Estas características se asocian a las variables propuestas representando las situaciones físicas que incrementan la exposición, limitan la capacidad de respuesta y/o de recuperación de la comunidad que habita en el área de estudio del arroyo la Esmeralda. Son variables que podrían ser vinculadas al estudio de la vulnerabilidad de la ciudad porque recogen la esencia del concepto manejado.

La naturaleza del concepto de vulnerabilidad es abstracta y de difícil medición, se recomienda empezar a describir sus componentes, para permitir la delimitación de dimensiones y subdimensiones, en la línea conceptual propuesta por esta investigación. Connotando que el fenómeno se enmarca en unas dimensiones del hábitat residencial,

es decir físico-espacial, socio-cultural y político-económica, útiles para su comprensión. Es posible encontrar variables de estudio a partir de cada una de estas dimensiones, si se analiza conjuntamente con el concepto de Cutter *et. al.* en el HVRI, donde se reconoce que hay dos dimensiones globales de la vulnerabilidad, biofísica y social. Estas representan las condiciones de sensibilidad del lugar ante unos cambios biofísicos drásticos que afectan directamente a la seguridad de la comunidad.

Este mismo concepto de Cutter *et. al.* ayuda a establecer porqué es importante estudiar el sistema biofísico dentro del estudio de la vulnerabilidad social, pues estas condiciones antecedentes se presentan como un circuito que se retroalimenta, es decir, las características físico espaciales de la vivienda y el entorno inmediato inducen a la configuración de la vulnerabilidad social y a la vez esta influye en el incremento o estancamiento de las condiciones que la hace vulnerable. Por ello la selección de características de estudio debe describir el lugar en el esquema de complejidad de las interrelaciones del hábitat.

147

Asumir que la vulnerabilidad se facilita en lugares desiguales no implica ver el fenómeno desde la marginalidad, más si es un estudio que se debe revisar entendiendo que el sistema social contiene diversos sectores de la población. Cada uno de estos sectores son afectados de forma desigual, entendiendo que asumen unas relaciones con el contexto que también son diferentes, de acuerdo a las capacidades y limitantes físicas, económicas o psicológicas de las personas. Esta desigualdad social, que está enmarcada en una estructura y arquitectura de riesgos, permite determinar las influencias en el estado de las condiciones físicas que generan la vulnerabilidad.

Las desigualdades físicas a diferencias de las condiciones sociales, son estáticas porque están condicionadas a esa desigualdad social. Entenderlo de esta forma, implica asociar el estudio de condiciones estáticas que contienen y enmarcan condiciones dinámicas. Podría afirmarse que la vulnerabilidad es la imbricación de las relaciones que forman las

desigualdades en jugar dentro del fenómeno, desde el momento de construcción del lugar de residencia hasta el momento de un desastre.

En ese sentido los hallazgos de esta AFE son pertinentes para la aplicación en el estudio de la vulnerabilidad a inundaciones. Un ajuste al enfoque del estudio de vulnerabilidad a inundaciones contratado por la Alcaldía en la línea conceptual de esta investigación es necesario porque reconoce la importancia de las variables propuestas en la descripción de la vulnerabilidad. Registran las relaciones espaciales y socio-espaciales, el proceso de producción y construcción de la vivienda y las prácticas de habitar en la configuración de la vulnerabilidad como estado dinámico.

La intención de afirmar que la vulnerabilidad es un estado dinámico está condicionada a la situación de vulnerabilidad social, que es el foco de los estudios en la comunidad científica. La interacción de la comunidad en un entorno que contiene unas condiciones de riesgo, se presenta en un espacio urbano con acceso a atributos que soportan a la comunidad en la mejora de la calidad de su vida y a mantener las garantías de esta. Cuando hay territorios que no permiten establecer buenos estándares de calidad se conlleva a desmejoras en la forma como las personas asumen los diferentes momentos del riesgo.

148

Esta perspectiva busca trascender los sesgos en el análisis de resultados con base en cálculos económicos para establecer que existen unas afectaciones a sectores de la comunidad que se asumen como sociedad. Su vinculación al estudio de vulnerabilidad permite entender el fenómeno de forma detallada para proyectar una variedad de estrategias de intervención y mitigación más asertivas.

En armonía con las recomendaciones de Birkmann, para la aplicación de la propuesta de esta investigación en la evaluación de la vulnerabilidad total a inundaciones en la ciudad de Barranquilla, es pertinente vincular los resultados a través de la construcción de una

metodología de evaluación conforme con el propósito de la Ley 1523 de 2012 en su artículo 6°, sobre la Gestión del Riesgo:

“Llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en el territorio colombiano, mejorar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible.”

El aporte de esta AFE se soporta en lo dispuesto por los numerales a y b del primer objetivo específico de la ley, que tiende a “desarrollar, mantener y garantizar el proceso de conocimiento del riesgo mediante acciones como a) identificación de escenarios de riesgo y su priorización para estudio con mayor detalle y generación de los recursos para su intervención e b) Identificación de los factores del riesgo, entiéndase: amenaza, exposición y vulnerabilidad, así como los factores subyacentes, sus orígenes, causa y transformación en el tiempo.”

El estudio de la vulnerabilidad debe corresponder a las características de cada lugar para poder establecer cuál es la calidad de las relaciones que la configuran.

Es importante entender que esta investigación proyecta componentes para análisis de la vulnerabilidad a nivel local, pero las políticas rigen sobre escalas mayores. Las variables propuestas pueden ser medidas en una escala de ciudad, que implica asumir la variedad de situaciones existentes. En esta investigación, se revisan el caso de los asentamientos informales en la ciudad de Barranquilla. Cuyas características no homogéneas los condiciona también como asentamientos vulnerables. Estas variables reúnen características de la comunidad del caso de estudio que se reflejan en el entorno físico y a la vez, revisan las condiciones de ese entorno físico que influyen en el sistema social. Por lo tanto, también reúnen aspectos globales del fenómeno.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

AIBAR, J. et. al. El helicoide de la investigación: metodología en tesis de ciencias sociales. México. FLACSO. 2013. 303.

ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANQUILLA. Se inicia segunda fase del Registro Único de Damnificados. [En línea] Sala de Prensa Alcaldía Distrital de Barranquilla. 03 de junio de 2011. <<http://www.barranquilla.gov.co/sala-prensa/2725-se-inicia-segunda-fase-del-registro-unico-de-damnificados>> [23 de enero de 2012]

BANCO MUNDIAL. Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para construcción de políticas públicas [En línea]. Bogotá, Colombia. Editorial Banco Mundial, 2012. [junio de 2013]. Disponible en: <http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRIESGOWEB.pdf>

BANERJEE, Abhijit & DUFLO, Esther. Repensar la pobreza. Un giro radical en la lucha contra la desigualdad global. Traducción de Francisco Javier Mato Díaz. Bogotá, Colombia, Distribuidora y Editora Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, S.A. 2012. 372 Páginas. ISBN 978-758-467-7

BIRKMANN, J. Indicator and criteria for measuring vulnerability: Theoretical bases and requirements. En Su: Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies. India. United Nations University Press. 2006. pp. 55-77

CHARDÓN, A. Reasentar un hábitat vulnerable: Teoría versus praxis. Revista INVI 25(70). pp. 17-75. Noviembre de 2010. CONTRERAS, A. Renovando el Hábitat en Riesgo. Revista INVI, 20 (053). pp. 134-153. Mayo de 2005.

CUTTER et al. A place-based model for understanding community resilience. [En línea] Global Environmental Change. Octubre, 2008. Vol. 18. Issu 4 <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378008000666>> [14 de marzo de 2012] pp. 598-606

CUTTER, S. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores [En Línea] Revista Crítica de Ciências Sociais. Octubre de 2012, 93. 2011, <<http://rccs.revues.org/165>>. [30 de enero de 2013].

CUTTER, S & GALL, M. Sendai targets and risk. [En línea] Nature Climate Change. Julio de 2015. Vol. 5. <[http://www.nature.com/nclimate/journal/v5/n8/full/nclimate2718.html?WT.ec\\_id=NCLIMATE-201508&spMailingID=49170365&spUserID=ODkwMTM2NjQyMAS2&spJobID=723112964&spReportId=NzIzMTEyOTY0S0](http://www.nature.com/nclimate/journal/v5/n8/full/nclimate2718.html?WT.ec_id=NCLIMATE-201508&spMailingID=49170365&spUserID=ODkwMTM2NjQyMAS2&spJobID=723112964&spReportId=NzIzMTEyOTY0S0)> [September de 2015] pp.707-709

151

DAVIS, Diane. Fundamentos analíticos para el estudio de la informalidad: Una breve introducción. En: DE ALBA, Felipe; LESEMANN, Frédéric. (Coord.). Informalidad Urbana e incertidumbre ¿Cómo estudiar la informalización en la metrópolis? México, Programa Universitario de estudios sobre la Ciudad, Coordinación de Humanidades, UNAM. 2012. 304p [11]- [37]. ISBN 978-607-02-3299-2.

DEL MORAL, L & PITA M. Riesgos Naturales, Conceptos fundamentales y clasificación. En: OLCINA, C & AYALA-CARCEDO, F. Riesgos Naturales. Barcelona, España. Ariel Ciencia. pp. 75-87.

ESCUELA DE HÁBITAT UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Informe Final Convenio 4800002397 de 2007. [En línea] Julio de 2009 <[http://www.metropol.gov.co/Planeacion/DocumentosAreaPlanificada/Informe%20III\\_Vulnerabilidad.pdf](http://www.metropol.gov.co/Planeacion/DocumentosAreaPlanificada/Informe%20III_Vulnerabilidad.pdf)> [enero de 2015]

FORO HÍDRICO - Foro de Restauración e inversiones hídricas.  
<<http://www.barranquilla.gov.co/forohidrico/>> [febrero de 2014]

HERNÁNDEZ, C. et al. Metodología de la Investigación MCGRAW-HILL  
INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V. 1991.

IED Marco Fidel Suarez. Arroyos de Barranquilla. <<http://www.arroyosdebarranquilla.co/>>  
[agosto de 2015]

KÁZMIERCZAK & CAVAN. Surface water flooding risk to urban communities: Analysis of  
vulnerability, hazard and exposure. [En línea] Landscape and Urban Planning. Noviembre  
de 2011. Vol.103 N°2.  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204611002404>> [ 17 de mayo  
2013] pp. 185– 197.

152

LINDLEY et al. Climate Change, justice and vulnerability. [En línea] Noviembre de  
2001 <<https://www.jrf.org.uk/report/climate-change-justice-and-vulnerability>> [marzo de  
2015]

LOMBARD, M. Lugarización y la construcción de asentamientos informales en México.  
[En línea] Revista INVI. 2015. Vol. 30, N° 83.  
<<http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/911>> [mayo de 2015] pp.79-115

MOSER, C. Lidiando con la pobreza. En su: Gente del Barrio vidas extraordinarias;  
Activos y reducción de la pobreza en Guayaquil, 1978-2004. Santiago de Chile. Ediciones  
SUR. 2010. pp. 17-62

MUSTAFA, D. et al. Pinning down vulnerability: from narratives to numbers. [En línea]  
Disasters. Enero de 2011. Vol. 35 N°1. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467->

7717.2010.01193.x/abstract;jsessionid=3341983ABED727070B12CE9786B6A585.f01t02> [15 de junio 2015] pp.62-86

NARANJO, Gloria. Ciudades y desplazamiento forzado en Colombia. El "reasentamiento de hecho" y el derecho al reasentamiento en contextos conflictivos de urbanización. [En línea] Estudios políticos (25) pp. 137-160. Julio-diciembre, 2004. <<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/estudiospoliticos/article/view/1915/1569>> [23 de enero de 2012]

OLCINA, C & AYALA-CARCEDO, F. Riesgos Naturales, Conceptos fundamentales y clasificación. En su: Riesgos Naturales. Barcelona, España. Ariel Ciencia. pp. 41-73

PAULSEN, A. Los modos de ser urbano y ciudadano: concepciones acerca de la segregación urbana y/o exclusión social. En: HIDALGO, TRUMER & BORSDORF. Transformaciones urbanas y procesos territoriales: Lecturas del nuevo dibujo de la ciudad latinoamericana. Santiago, Chile. GEOlibros serie N° 4. pp. 123-131.

153

PÉREZ, S. La pobreza en emergencia: Nuevas dimensiones en situaciones de crisis. En: BOLVINIK. Multidimensionalidad de la pobreza. Propuestas para su definición y evaluación en América Latina y el Caribe. [En línea]. Ciudad autónoma de Buenos Aires. CLACSO, 2014. <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/clacso-crop/20131204115049/Multidimensionalidad.pdf>> [ 20 de julio 2015] pp. 457-486.

REBOTIER, Julien. La informalidad y su construcción: entre indicador e instrumento, consideraciones metodológicas y epistemológicas. En: DE ALBA, Felipe; LESEMANN, Frédéric. (Coord.). Informalidad Urbana e incertidumbre ¿Cómo estudiar la informalización en la metrópolis? México, Programa Universitario de estudios sobre la Ciudad, Coordinación de Humanidades, UNAM. 2012. 304p [241]- [261]. ISBN 978-607-02-3299-2.

RODRÍGUEZ, Jorge. 3.3 millones de hectáreas en riesgo por inundaciones en Costa Caribe [En línea] Zona cero. 08 de agosto de 2011. <<http://zonacero.com/?q=33-millones-de-hectareas-en-riesgo-por-inundaciones-en-costa-caribe-182>> [23 de enero de 2012]

ROMERO & MENDOÇA. Amenazas naturales y evaluación subjetiva en la construcción de la vulnerabilidad social ante desastres naturales en Chile y Brasil. [En línea] Intethesis, Florianópolis. Enero-junio 2012. Vol. 9 N° 1. <<https://www.rbcdh.ufsc.br/index.php/interthesis/article/download/1807-1384.2012v9n1p127/22509>> [ 23 de abril 2015]. pp. 127-180

SÁNCHEZ, L. Migración forzada y urbanización en Colombia. Perspectiva histórica y aproximaciones teóricas. [En línea] En: Seminario Internacional "Procesos Urbanos Informales" (Bogotá, 2007). Bauhaus-Universität Weimar. 2007. <[https://www.uni-weimar.de/architektur/raum/doktoranden/sanchez\\_Migracion\\_forzada\\_urbanizacion\\_en\\_Colombia.pdf](https://www.uni-weimar.de/architektur/raum/doktoranden/sanchez_Migracion_forzada_urbanizacion_en_Colombia.pdf)> [23 de enero de 2012]

154

SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. Plan de Ordenamiento Territorial. Documento Técnico de Soporte-Libro I: Componente General. Decreto 0212 de 2014. Barranquilla, Colombia, 2014. p544

SIMIONI, Diana. Ciudad y Desastres. Planificación y vulnerabilidad urbana. En: J.M. BALBO. La ciudad inclusiva. Santiago de Chile. Naciones Unidas, CEPAL. 2003. pp. 279-301.

TORRES, Carlos. Conceptos teóricos y discusión alrededor de la relación ciudad formal-ciudad informal. En su: Ciudad informal colombiana: Barrios construidos por la gente. Bogotá, Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia. 2009. pp. 21-49.

TORRES, Carlos. Panorama de la ciudad informal en las principales ciudades colombianas. Barranquilla. En su: Ciudad informal colombiana: Barrios construidos por la gente. Bogotá, Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia. 2009. pp. 161-177.

VARGAS, J. Conceptos Básicos. En su: Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales. Santiago de Chile. Naciones Unidas, CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. 2002. pp. 11-22

WILCHES-CHAUX, G. La vulnerabilidad global. En: MASKREY. Los Desastres no son Naturales. [En línea]. 1993 <<http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>> [13 de enero de 2012]

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexo 1. Expediente urbano

#### 9.1.1. Ficha de recolección de información en campo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO				Nº PREDIO	Elaborado por:
				FECHA:	
IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO	CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA		MANEJO DEL RIESGO		MANEJO DE AGUAS LLUVIAS
	USO DE SUELO	ALTURA DE LA EDIFICACIÓN	PATRÓN DE EXPOSICIÓN		
GRAFICO DE UBICACIÓN EN LA MANZANA	Viv. Unifamiliar	1 Piso	Parte Frontal (Terraza)		<b>CUBIERTA</b>
	Viv. Bifamiliar	2 Pisos	Parte Lateral		Hacia el arroyo
	Viv. Trifamiliar	3 Pisos	Parte Posterior (Patio)		Es recolectada
	Viv. Multifamiliar	4 o más Pisos	<b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b>		Al alcantarillado
	Comercio	Otro	Subir nivel del piso		A la calle
	Otro:	<b>ESTRUCTURA</b>	Muro de protección en patio		Otro:
	<b>TIPOLOGÍA</b>	Sin sist. Estructural	Poyo en Puertas		<b>PATIO</b>
	Aislada	Sistema Tradicional	Otros:		Hacia el arroyo
	Adosada a dos lados	Vigas de amarre	Cuáles:		Es recolectada
	Adosada a un lado	Otro:			Al alcantarillado
Otro:				A la calle	
OBSERVACIONES:					Otro:
					<b>TERRAZA</b>
					Hacia el arroyo
					Es recolectada
					Al alcantarillado
					A la calle
					Otro:

### 9.1.2. Plano de guía para recolección de información en campo.



### 9.1.3. Tabulación de información recolectada en campo para el expediente urbano.

MANZANA 1											
TRANSVERSAL 12B CON CALLE 96											
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA
1	T 12B # 96-304	125	37	1	Viv. Unifamiliar	Aislada	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
2	T 12B # 96-290	499	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
3	T 12B # 96-274	76	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
4	T 12B # 96-266	212	37	2	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
5	T 12B # 96-260	358	34	3	Viv. Multifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
6	T 12B # 96-250	261	ND	1	Viv. Unifamiliar	Aislada	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
7	T 12B # 96-240	230	ND	2	Viv. Bifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
8	T 12B # 96-234	273	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
9	T 12B # 96-224	263	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde
10	T 12B # 96-214	254	ND	1	Viv. Unifamiliar	Aislada	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
11	T 12B # 96-206	245	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde
12	T 12B # 96-196	306	ND	2	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
13	T 12B # 96-190	549	161	2	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
14	T 12B # 96-176	251	30	2	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
15	T 12B # 96-168	387	ND	1	Comercio	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
16	T 12B # 96-154	245	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

17	T 12B # 96-140	284	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
18	T 12B # 96-136	565	ND	3	Comercio	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
19	T 12B # 96-126	248	ND	2	Comercio	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
20	T 12B # 96-94	599	ND	4	Viv. Multifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
21	T 12B # 96-86	293	ND	1	Viv. Multifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Ninguna	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
22	T 12B # 96-66	224	ND	5	Viv. Multifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso exterior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
23	T 12B # 96-38	130	ND	1	Viv. Multifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
24	T 12B # 96-34	45	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
<b>CARRERA 13 CON CALLE 96</b>											
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA
25	K 13 # 96-07	299	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Parte Lateral	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
26	K 13 # 96-23	70	70	1	Comercio	Adosada a dos lados	Parte Lateral	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
27	K 13 # 96-33	99	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Ninguno	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle
<b>CALLE 98 CON CARRERA 13</b>											
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA
28	C 98 # 12F-94	147	ND	1	Viv. Trifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior y poyo en puertas	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
29	C 98 # 12F-80	87	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle
30	C 98 # 12F-70	72	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle
31	C 98 # 12F-64	22	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

MANZANA 2												
CARRERA 13 CON CALLE 98												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
32	K 13 # 98 -05	83	83	1	Comercio	Adosada a dos lados	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
33	K 13 # 98 -15	282	ND		Comercio	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
34	K 13 # 98 -21	158	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
35	K 13 # 98 -33	355	ND	2	Comercio	Adosada a un lado	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
36	K 13 # 98 -39	121	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
37	K 13 # 98 -43	378	201	1	Comercio	Adosada a dos lados	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
38	K 13 # 98 -61	291	ND	1	Comercio	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
39	K 13 # 98 -69	108	108	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	No sabe/No responde	
40	K 13 # 98 -77	127	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
CALLE 99B CON CARRERA 12F												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
41	C 99B # 12F-46	94	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
42	C 99B # 12F-38	428	ND	1	Viv. Unifamiliar	Aislada	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
43	C 99B # 12F-28	382	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Subir nivel del piso exterior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
44	C 99B # 12F-16	177	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
45	C 99B # 12F-06	179	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
46	C 99B # 12F-02	61	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Subir nivel del piso exterior	Se envían al alcantarillado	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

CARRERA 12F CON CALLE 99B												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
47	K 12F #98-26	404	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
48	K 12F #98-14	163	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Ninguna	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
49	K 12F #98-06	174	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Parte Lateral	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Escorrentía desde la calle circula por la caja de aire y afecta muros internos. La inundación sube hasta 30 cm cada vez que llueve.
CALLE 98 CON CARRERA 12F												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
50	C 98 # 12F-13	144	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Frontal (Terraza)	Ninguna	Desaguan hacia el arroyo	No sabe/No responde	Desaguan hacia el arroyo	
51	C 98 # 12F-25	160	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Frontal (Terraza)	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	
52	C 98 # 12F-33	142	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Parte Frontal (Terraza)	Ninguna	Desagua hacia la calle	Se envían al alcantarillado	Desagua hacia la calle	
53	C 98 # 12F-39	151	45	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Parte Frontal (Terraza)	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	
54	C 98 # 12F-69	555	ND	5	Viv. Multifamiliar	Adosada a un lado	Parte Frontal (Terraza)	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	
55	C 98 # 12F-83	285	ND	2	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso exterior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
56	C 98 # 12F-97	152	86	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

MANZANA 3												
CARRERA 12 F CON CALLE 98												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
57	K 12 f # 98-29	35	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Ninguna	Desagua hacia la calle	No sabe/No responde	Desagua hacia la calle	
58	K 12 F # 98-21	148	104	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	Desagua hacia la calle	
59	K 12 F # 98-09	196	32	2	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Parte lateral y posterior	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle	
CALLE 99B CON CARRERA 12E												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
60	C 99B # 12E-60	98	ND	1	Comercio	Adosada a dos lados	Ninguno	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
61	C 99B # 12E-54	134	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Subir nivel del piso exterior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
62	C 99B # 12E-46	127	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso exterior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	
63	C 99B # 12E-38	235	ND	1	Viv. Unifamiliar	Aislada	Parte Posterior (Patio)	Ninguna	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Nivel de piso interior igual al nivel de la calle
64	C 99B # 12E-34	103	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso exterior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Antes de la canalización entraba agua desde la calle y desde de el arroyo a la vivienda.
65	C 99B # 12E-30	129	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	
66	C 99B # 12E-26	221	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
67	C 99B # 12E-20	268	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	Desagua hacia la calle	No hay cerramiento en el patio.
67 a	No registra	ND	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	Desagua hacia la calle	No sabe/No responde	No sabe/No responde	
68	C 99B # 12E-08	512	ND	1	Viv. Bifamiliar	Aislada	Parte Posterior (Patio)	Ninguna	Desaguan hacia el arroyo	No sabe/No responde	Desaguan hacia el arroyo	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.

## Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato:

Caso de estudio Arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia.

TRANSVERSAL 12 E CON CALLE 99B												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
69	D 12 E # 99B-05	153	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior y poyo en puertas	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	Escorrentía desde la calle circula por la caja de aire y afecta muros internos
70	D 12 E # 99B-11	139	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Subir nivel del piso interior	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	
71	D 12 E # 99B-21	193	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Ninguna	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
72	D 12 E # 99B-29	57	ND	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Ninguno	Ninguna	No sabe/No responde	No sabe/No responde	No sabe/No responde	Nivel de piso interior igual al nivel de la calle
CALLE 99D CON CARRERA 12D												
PREDIO N°	DIRECCION IGAC	AREA DE TERRENO	AREA CONSTRUIDA	# DE CONSTRUCCIONES	USO DE SUELO	TIPOLOGIA DE VIVIENDA	PATRÓN DE EXPOSICIÓN	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTAS	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN PATIO	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN TERRAZA	OBSERVACIONES
73	C 99D # 12D - 58	179	ND	2	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Ninguno	Ninguna	Desaguan hacia el arroyo	Se envían al alcantarillado	Desagua hacia la calle	
74	C 99D # 12D - 46	185	105	1	Viv. Bifamiliar	Aislada	Ninguno	Subir nivel del piso interior	Desagua hacia la calle	Se envían al alcantarillado	Desagua hacia la calle	
75	C 99D # 12D - 38	135	ND	1	Viv. Bifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Se envían al alcantarillado	Desaguan hacia el arroyo	Se envían al alcantarillado	
76	C 99D # 12D - 30	258	ND	2	Hogar Infantil del Insituto de Bienestar Familiar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso exterior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
77	C 99D # 12D - 22	159	82	1	Viv. Unifamiliar	Adosada a dos lados	Parte Posterior (Patio)	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle	
78	C 99D # 12D - 16	184	ND	1	Viv. Unifamiliar	Aislada	Parte Posterior (Patio)	Poyo en Puertas	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Nivel del piso interior por debajo de nivel de la calle.
79	C 99D # 12D - 06	197	ND	2	Viv. Bifamiliar	Adosada a un lado	Parte lateral y posterior	Subir nivel del piso interior	Desaguan hacia el arroyo	Desaguan hacia el arroyo	Desagua hacia la calle	

## 9.2. Anexo 2. Instrumento guía para entrevista grupal.

En el marco del desarrollo de la Actividad Equivalente sobre: Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico espacial de la vivienda y el entorno inmediato: Caso de estudio arroyo La Esmeralda. Para optar al grado en la Maestría en Hábitat Residencial.

Responsable: Arquitecta Myrna Arevalo

- a. Apertura y presentación.
  - Agradezco a ustedes la colaboración con esta entrevista.
  - Mi nombre es Myrna Arevalo, soy arquitecta de la Universidad del Atlántico. El trabajo que desarrollo es un trabajo personal para optar al título de magister Hábitat Residencial otorgado por la Universidad de Chile. Esta investigación se está haciendo con la colaboración del padre Cyrillus.
  - A través de esta entrevista indagaré sobre las condiciones de su vivienda y el entorno que se debería estudiar para conocer y determinar de forma más acertada la situación de vulnerabilidad ante una inundación originada por los cauces naturales de los arroyos, con el fin de realizar unas recomendaciones a la administración pública.
  - La dinámica de la entrevista es llevar a cabo una conversación con base en preguntas que les estaré comentando más adelante y ustedes responderán con base en su experiencia y opinión personal. Ustedes deben presentarse una vez antes de responder. Ninguna respuesta es mala o buena. Todas son oportunas y respetables. La entrevista tendrá una duración de dos horas aproximadamente. Confío en que las respuestas expresaran todo aquello que consideren pueda aportar mejor información y conocimiento de la situación que experimentan por favor no mentir.
  - La información suministrada por ustedes será agregada a la tesis de maestría que realizo y se busca develar a las autoridades ¿Cuáles aspectos de la vivienda y del entorno cerca al arroyo deben tenerse en cuenta para determinar la vulnerabilidad

de la comunidad? Se garantiza anonimato y confidencialidad pero requiero permiso para grabarlos.

b. Pregunta introductoria.

¿Cómo ha mejorado la canalización aspectos de su vida cotidiana?

c. Guion.

1. ¿Cómo se generaba la inundación?
2. ¿Hubo mejoras después de la canalización?
3. ¿Cómo se vivía la inundación antes de la canalización?
4. ¿Cómo viven la inundación después de la canalización?
5. ¿Cómo es la inundación, es decir de donde viene la inundación? La casa no se inunda pero se sigue inundando la calle o sectores cercanos?
6. ¿Que se inunda o se inundaba en su casa?
7. ¿Que se inundaba en su calle?
8. ¿Qué se afecta en su vivienda con la inundación?
9. ¿hay una afectación en el entorno?
10. ¿Cuánto tiempo permanece esa situación?
11. ¿Cuándo se realizó el estudio de vulnerabilidad por parte de la alcaldía les preguntaron por: su conocimiento en rutas de evacuación o sitios seguros, por las condiciones de deterioro de su vivienda, por la disposición de aguas residuales, residuos sólidos y aguas lluvias de su vivienda?
12. ¿Les preguntaron por las condiciones de la inundación, su procedencia?
13. ¿Qué les preguntaron en esa ocasión respecto a su vivienda?
14. ¿Cómo es la disposición de aguas residuales, residuos sólidos y aguas lluvias de su vivienda?
15. ¿Han tenido campañas de información o educación al respecto?
16. ¿La conexión a servicios públicos de su vivienda es mala o buena?

d. Cierre de la entrevista.

Ya hemos conversado al respecto de todas las situaciones que considere importantes para incluir en la investigación que desarrollo. Antes de finalizar la entrevista, consideran que se debe agregar algo además de lo expresado por ustedes hoy.

Nuevamente, les agradezco su colaboración con esta investigación. Reitero que esta información es solo para el uso de la investigación cuyo fin es optar al grado de magister y en ocasiones futuras comunicar a las autoridades los resultados de forma oportuna.

Que tengan un buen día. Muchas Gracias.