

**Mecanismos participativos  
para el fortalecimiento de la gobernanza  
ante el riesgo de inundación fluvial en los municipios ribereños.  
Caso de estudio municipios del sur del Atlántico.**

**Luis Carlos Carcamo Herazo**

I.C.

Tesis de Maestría en Ingeniería Civil  
Énfasis en Recursos Hídricos

Humberto Ávila Rangel, I.C. M.Sc. PhD.

Director

Lina María García Corrales, I.C. M.Sc. PhD.

Co-directora



Maestría en Ingeniería Civil  
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental  
Barranquilla, Colombia, 2022

*A Dios que me ha dado la fortaleza en los momentos difíciles y me ha puesto ángeles que han guiado mi camino.*

*A mis padres por el apoyo incondicional que me han dado en todo momento, por inculcarme el valor del estudio como la única forma de superación. A mi madre por todo el amor recibido y a mi padre por todo el sacrificio realizado para que yo llegara a esta instancia en mis estudios.*

*A mis hermanos por el respeto y el cariño que recibo constantemente.*

*A la memoria de mis abuelos por los consejos recibidos y el apoyo en el inicio de mis estudios.*

## **Agradecimientos**

Expreso mis agradecimientos al Director de tesis, I.C. M.Sc. PhD Humberto Ávila por la orientación y ayuda que me brindó para la realización de esta tesis.

A mi Co-directora, I.C. M.Sc. PhD. Lina María García por sus conocimientos, por su apoyo y amistad. Además, por el impulso que me dio para iniciar este nuevo proceso.

Agradezco a Minciencias por el apoyo financiero recibido en el marco de la beca convocatoria 855 de 2018 del departamento del Atlántico para el programa de Maestría Nacional Funcionarios Públicos. A la Universidad del Norte por el apoyo administrativo, a todos los profesores por el gran profesionalismo y conocimientos aportados durante mi curso en esta universidad.

También debo agradecer a todas las entidades que me brindaron la información y conocimientos sobre el caso de estudio.

A los todos los actores comunitarios ubicados en los territorios del área de estudio que me permitieron charlar y brindaron un espacio de su tiempo para conocer la realidad de los territorios.

A mis compañeros de la universidad, con quienes compartí y aprendí demasiado.

# CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>PRELIMINARES .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.</b>	<b>Estado del arte .....</b>	<b>16</b>
1.3.1	Normatividad.....	16
1.3.2	Observadores ciudadanos .....	18
1.3.3	Gestión del riesgo de inundación .....	23
1.3.4	Gobernanza del riesgo de inundación.....	27
<b>1.4.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>29</b>
1.4.1	Recopilación de datos, análisis y revisión de la literatura.....	32
1.4.2	Identificación del área de estudio .....	32
1.4.3	Identificación y selección de actores .....	33
1.4.4	Diseño de instrumentos de participación.....	38
1.4.5	Aplicación de los instrumentos de participación.....	40
1.4.6	Identificación de las dinámicas actuales de participación .....	41
1.4.7	Análisis de la estructura institucional.....	42
1.4.8	Identificación del uso de Herramientas TICS .....	42
1.4.9	Propuesta de mecanismos de participación de observatorios ciudadanos en la gestión del riesgo de inundación .....	43
1.4.10	Aplicación de la prueba piloto de los mecanismos.....	43
<b>1.5.</b>	<b>Identificación de la zona de estudio .....</b>	<b>44</b>
<b>1.6.</b>	<b>Caracterización hidrológica .....</b>	<b>48</b>
1.6.1	Hidrología de niveles.....	48
1.6.2	Variabilidad de niveles .....	55
1.6.3	Distribución de probabilidad de niveles .....	57
1.6.4	Curvas de duración y frecuencia .....	58
1.6.5	Análisis de frecuencia de máximos y mínimos .....	62

<b>2.</b>	<b>DINÁMICAS ACTUALES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....</b>	<b>70</b>
<b>2.1</b>	<b>Diseño de instrumento para identificar dinámicas actuales de participación ciudadana. ....</b>	<b>70</b>
2.1.1	Diseño del mapa de intercambios.....	73
<b>2.2</b>	<b>Dinámicas de participación identificadas en el Sur del Atlántico.....</b>	<b>75</b>
2.2.1	Conclusiones de las entrevistas .....	79
2.2.2	Conclusiones del mapa de intercambios.....	80
<b>2.3</b>	<b>Potencial de dinámicas actuales en la participación ciudadana.....</b>	<b>92</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUCTURA INSTITUCIONAL EN LA GESTION DEL RIESGO .....</b>	<b>94</b>
<b>3.1.</b>	<b>Análisis de la normativa institucional.....</b>	<b>94</b>
<b>3.2.</b>	<b>Diseño de instrumento para identificar estructura institucional en el sur del Atlántico. ....</b>	<b>96</b>
3.2.1	Conclusiones de la entrevista a los actores institucionales.....	99
3.2.2	Conclusiones del mapa de intercambio construido por actores institucionales...	110
<b>3.3.</b>	<b>Fortalezas y debilidades de estructura organizacional para inclusión de ciudadanos.....</b>	<b>125</b>
<b>4.</b>	<b>MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN IDENTIFICADOS.....</b>	<b>127</b>
<b>4.1.</b>	<b>Identificación y selección de observadores ciudadanos .....</b>	<b>127</b>
<b>4.2.</b>	<b>Instrumentos y metodologías de participación (TIC, flujos).....</b>	<b>128</b>
<b>4.3.</b>	<b>Protocolo de implementación de mecanismos participación. ....</b>	<b>138</b>
<b>5.</b>	<b>APLICACIÓN DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN.....</b>	<b>140</b>
<b>5.1.</b>	<b>Manual de implementación de ciudadanos observadores .....</b>	<b>140</b>
<b>5.2.</b>	<b>Preparación de prueba piloto de aplicación de mecanismo.....</b>	<b>164</b>
<b>5.3.</b>	<b>Selección de actores para la aplicación del mecanismo .....</b>	<b>165</b>
<b>5.4.</b>	<b>Resultados de la aplicación de mecanismo de participación .....</b>	<b>166</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>168</b>

REFERENCIAS .....	174
-------------------	-----

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	<b>Observatorios ciudadanos y proyectos que han recibido financiación del Séptimo Programa Marco (7PM) y el Programa Horizonte 2020 (H2020) de la Unión Europea .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 2.</b>	<b>Proyectos participativos apoyados por TIC en la gobernanza del agua urbana que se han dado en algunos lugares del mundo.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 3.</b>	<b>Matriz de clasificación de actores .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 4.</b>	<b>Representantes de las comunidades.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 5.</b>	<b>Actores Institucionales. ....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 6.</b>	<b>Amenazas de mayor relevancia según subregiones. ....</b>	<b>46</b>
<b>Fuente:</b>	<b>(Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012).....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 7.</b>	<b>Calificación de Amenazas según intensidad, frecuencia y territorio afectado en la subregión Sur del Atlántico .....</b>	<b>47</b>
<b>Fuente:</b>	<b>(Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012).....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 8.</b>	<b>Estaciones hidrológicas y años de registro disponibles. Datos del IDEAM</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 9.</b>	<b>Probabilidades y periodos de retorno para niveles máximos estación San Pedrito (1979-2020). ....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 10.</b>	<b>Probabilidades y periodos de retorno para niveles mínimos estación San Pedrito (1979-2020) .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 11.</b>	<b>Probabilidades y periodos de retorno para niveles máximos estación Calamar (1971-2020). ....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 12.</b>	<b>Probabilidades y periodos de retorno para niveles mínimos estación Calamar (1971-2020). ....</b>	<b>67</b>

<b>Tabla 13.</b>	<b>Probabilidades y periodos de retorno para caudales máximos estación Calamar (1941-2020).....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 14.</b>	<b>Probabilidades y periodos de retorno para caudales mínimos estación Calamar (1941-2020).....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 15.</b>	<b>Actores de nivel nacional, regional y local que intervienen en la gestión de riesgo de inundaciones en los municipios sur del Atlántico desde la perspectiva de los ciudadanos.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 16.</b>	<b>Top 17 de los actores con mayores grados de entrada y salida en el mapa de redes construido por las comunidades.....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 17.</b>	<b>Actores que intervienen en la gestión de riesgo de inundaciones en el sur del departamento del Atlántico según información entregada por instituciones. ....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 18.</b>	<b>Top 10 de los actores con mayores grados de entrada y salida en el mapa de redes construido por las instituciones.....</b>	<b>116</b>
<b>Tabla 19.</b>	<b>Rangos de calificación de los reportes y puntaje de cada indicador.....</b>	<b>158</b>
<b>Tabla 20.</b>	<b>Interpretación del indicador de percepción de la amenaza.....</b>	<b>159</b>
<b>Tabla 21.</b>	<b>Tablero de alertas.....</b>	<b>160</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	<b>Cambios en la normatividad según evolución de desastres en Colombia Fuente: UNGRD .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>Estructura metodológica implementada en la investigación. Fuente: Autor .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Ubicación zona sur del departamento del Atlántico. Fuente: (Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012) .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>Zonas afectadas por inundación en el departamento del Atlántico, fenómeno de la niña 2011. Fuente: (IDEAM, 2017).....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Serie de niveles históricos registrados estación Calamar. Procesado con datos del IDEAM. Fuente: Autor.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 6.</b>	<b>Serie de niveles registrados estación San pedrito. Procesado con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 7.</b>	<b>Serie de caudales registrados estación Calamar. Procesado con datos del IDEAM, Fuente: Autor .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 8.</b>	<b>Curva de niveles excedidos estación Calamar (1967-1983), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 9.</b>	<b>Curva de niveles excedidos estación Calamar (1984-2001). procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 10.</b>	<b>Curva de niveles excedidos estación Calamar (2002-2021), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 11.</b>	<b>Curva de niveles excedidos estación San pedrito (1979-1992), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 12.</b>	<b>Curva de niveles excedidos estación San pedrito (1993-2006), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 13.</b>	<b>Curva de niveles excedidos estación San pedrito (2007-2019), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>55</b>

<b>Figura 14. Figura: Variabilidad anual de niveles estación Calamar (1967 - 2022), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 15. Variabilidad anual de niveles estación San Pedrito (1979 - 2019), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 16. Distribución de probabilidad de niveles estación San Pedrito (1979 - 2019). Fuente: procesado por el Observatorio del río Magdalena (Uninorte) con información del IDEAM .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 17. Distribución de probabilidad de niveles estación Calamar (1967 - 2019). Fuente: Procesado por el Observatorio del río Magdalena (Uninorte) con información del IDEAM .....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 18. Curva de duración de niveles diarios estación San Pedrito, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 19. Curva de frecuencia de niveles excedidos estación San Pedrito, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 20. Curva de duración de niveles diarios estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 21. Curva de frecuencia de niveles excedidos estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 22. Curva de duración de caudales diarios, estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 23. Curva de frecuencia de caudales excedidos estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 24. Ajuste de niveles máximos estación San Pedrito (1979-2020) a distribución Normal. Fuente: Autor .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 25. Ajuste de niveles mínimos estación San Pedrito (1979-2020) a distribución Lognormal. Fuente: Autor .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 26. Ajuste de niveles máximos estación Calamar (1971-2020) a distribución Normal. Fuente: Autor .....</b>	<b>65</b>

<b>Figura 27. Ajuste de niveles mínimos estación Calamar (1971-2020) a distribución Lognormal. Fuente: Autor.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 28. Ajuste de caudales máximos estación Calamar (1941-2020) a distribución Normal. Fuente: Autor.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 29. Ajuste de caudales mínimos estación Calamar (1941-2020) a distribución Lognormal. Fuente: Autor.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 30. Bosquejo de mapa de redes o intercambio socializado a los actores ciudadanos entrevistados de los municipios del sur del Atlántico. Fuente: Autor.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 31. Entrevista realizada al actor ciudadano del municipio de Suan, pertenece a la JAC del Barrio el centro y Asocomunal en calidad de delegada. Fuente: Autor .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 32. Mapa de redes o intercambio construido por actor ciudadano entrevistado, perteneciente a Asocomunal del municipio de Repelón (Atlántico). .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 33. Mapa de redes de actores relacionados con la gestión de riesgos contra inundaciones en el sur del Atlántico, construido por actores ciudadanos. Fuente: Autor.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 34. Distribución de recursos intercambiados entre los actores del sur del Atlántico, según lo manifestado por las comunidades. Fuente: Autor. ....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 35. Mapa de redes con flechas o aristas de colores indicando el recurso intercambiado entre los actores del sur del Atlántico. Fuente: Autor.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 36. Medios de comunicación y herramientas TIC utilizadas en la gestión del riesgo por las comunidades del sur del Atlántico. Fuente: Autor .....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 37. Distribución del uso de la herramienta TIC del WhatsApp como medio de comunicación entre los actores del sur del Atlántico en comparación a lo otros medios. Fuente: Autor. ....</b>	<b>91</b>

<b>Figura 38. Entrevista realizada a los actores institucionales. (a) Secretaria de planeación del municipio de Manatí. (b) Secretaria de planeación del municipio de Candelaria. Fuente: Autor.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 39. Bosquejo de mapa de redes o intercambio construido, de acuerdo con la información suministrada por la UNGRD. Fuente: Autor.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 40. Mapa de redes de actores relacionados con la gestión de riesgos contra inundaciones en el sur del Atlántico, construido por actores institucionales. Fuente: Autor.....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 41. Nivel de participación de los diferentes actores (Institucionales, ciudadanía y academia) en la gestión de riesgos dentro de la zona sur del departamento del Atlántico. ....</b>	<b>117</b>
<b>Figura 42. Distribución de los recursos intercambiados entre la red de actores del sur del Atlántico, según lo manifestado por las Instituciones. Fuente: Autor.</b>	<b>119</b>
<b>Figura 43. Mapa de redes mostrando a través de aristas de color azul los actores del sur del Atlántico que intercambian información en la gestión del riesgo. Fuente: Autor.....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 44. Mapa de redes mostrando a través de aristas de color rojo los actores del sur del Atlántico que intercambian materiales en la gestión del riesgo. Fuente: Autor.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 45. Mapa de redes mostrando a través de aristas de color verde los actores del sur del Atlántico que intercambian recursos económicos.....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 46. Medios de comunicación y herramientas TIC utilizadas en la gestión del riesgo por las comunidades del sur del Atlántico: Fuente: Autor.....</b>	<b>124</b>
<b>Figura 47. Distribución del uso de la herramienta TIC del WhatsApp como medio de comunicación entre los actores institucionales con influencia en el sur del Atlántico. Fuente: Autor. ....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 48. Diagrama de flujo del modelo actual de manejo que ejecutan las entidades territoriales ante un evento de riesgo de desastre. Fuente: Autor. ....</b>	<b>130</b>

<b>Figura 49. Diagrama de flujo del modelo propuesto de manejo que deberían adoptar las entidades territoriales ante un evento de riesgo de desastre. Fuente: Autor.....</b>	<b>132</b>
<b>Figura 50. Estructura actual del sistema institucional del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, de acuerdo con lo establecido en la ley 1523 del 2012. Fuente: Autor.....</b>	<b>136</b>
<b>Figura 51. Estructura institucional de acuerdo con el modelo propuesto para el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: Fuente: Autor.....</b>	<b>137</b>
<b>Figura 52. Metodología o protocolo de implementación del modelo de ciudadanos observadores .....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 53. Figura: Estructura de la red de observadores ciudadanos. Fuente: Autor. ....</b>	<b>145</b>
<b>Figura 54. Protocolo de validación de reportes de niveles de los cuerpos de agua. Fuente: Autor .....</b>	<b>148</b>
<b>Figura 55. Curva de niveles excedidos estación Calamar (2002-2021), procesada con datos del IDEAM, detallando el nivel reportado por el ciudadano observador. Fuente: Autor .....</b>	<b>150</b>
<b>Figura 56. Protocolo de validación de sitios con reporte de zonas inundables en cualquiera de los municipios del sur del Atlántico. Fuente: Autor.....</b>	<b>151</b>
<b>Figura 57. Mapa de zonas susceptibles a inundaciones. Fuente: (IDEAM, 2016) .....</b>	<b>153</b>
<b>Figura 58. Mapa de zonas susceptibles a inundaciones departamento del Atlántico. Fuente: (Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres Departamento del Atlántico, 2022) .....</b>	<b>154</b>
<b>Figura 59. Metodología para la creación de indicadores de percepción de amenaza y riesgo. Fuente: Autor.....</b>	<b>155</b>
<b>Figura 60. Metodología o protocolo para identificar nivel de manipulación operática de compuertas. Fuente: Autor.....</b>	<b>162</b>
<b>Figura 61. Chat diseñado aplicado al actor ciudadano de campo de la cruz .....</b>	<b>167</b>

## ABREVIATURAS

UNGRD: Unidad Nacional De Gestión De Riesgos y Desastres.  
CDGRD: Comité departamental de gestión de riesgos de desastres  
CMGRD: Comité municipal de gestión de riesgos de desastres  
CRA: Corporación Autónoma Regional Del Atlántico.  
CORMAGDALENA: Corporación Autónoma Regional del Rio Grande de la Magdalena.  
GOB ATLAN: Gobernación del Atlántico.  
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.  
S GEOLOGICO: Servicio geológico colombiano  
UNINORTE: Universidad del Norte.  
MIN AMBIENTE: Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible  
MIN CIENCIAS: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación  
JACS: Juntas de acción comunales  
ASOCOMUNAL: Asociaciones de Juntas de Acción Comunal  
FEDERACION A: Federación departamental de acción comunal  
SEC PLAN MPAL: Secretaria de Planeación Municipal  
UMATA: Unidad municipal de asistencia técnica y agropecuaria  
A REPELON: Alcaldía del municipio de Repelón.  
A SUAN: Alcaldía del municipio de Suan.  
A CANDELARIA: Alcaldía municipio de Candelaria.  
A MANATI: Alcaldía Municipal de Manatí  
A STA LUCIA: Alcaldía del Municipio de Santa Lucia  
A CAMPO: Alcaldía del Municipio de Campo de la Cruz  
TICS: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
ARS: Análisis de Redes Sociales

## **1. PRELIMINARES**

### **1.1. Introducción**

En el mundo los fenómenos de inundación han aumentado principalmente por el cambio climático, las intervenciones que se han dado en la cuenca de los ríos y el crecimiento acelerado de la población mundial. Las pérdidas socioeconómicas masivas debido a estas inundaciones han aumentado la atención a la importancia de la gobernanza del riesgo de inundaciones.

Colombia y en especial el departamento del Atlántico no está exento de estos cambios climáticos y de las consecuencias de las intervenciones antrópicas en la cuenca de los principales cuerpos de agua que rodean el departamento que son, el Rio Magdalena y el Canal del Dique. La importancia de analizar los mecanismos que tienen los municipios del departamento del Atlántico para prevenir el riesgo de inundaciones de estos cuerpos de agua y definir las medidas que mitiguen su exposición ante estos fenómenos juega un papel importante. Es indispensable examinar si existen políticas claras encaminadas a la prevención de inundaciones, analizar la estructura institucional de los municipios y sus relaciones con otras instituciones, a fin de establecer responsabilidades de acuerdo con las funciones de cada una de las partes involucradas con la gobernanza del riesgo de inundaciones.

Un modelo que ha tomado relevancia en la gestión de riesgo de inundación es el de ciudadanos observadores los cuales se encargan de recopilar información y monitorean sitios de interés ante posibles eventos de inundación que impactan negativamente el territorio de sus comunidades, además, no solo recopilan datos, también aportan el conocimiento que tienen sobre el territorio. El propósito de implementar este modelo es facilitar la comunicación bidireccional entre los ciudadanos y las autoridades locales con el fin de reducir o prevenir el riesgo de inundación, además que las comunidades sean participes en los procesos de toma de decisiones que las autoridades adelantan.

Los avances en materia de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en los últimos años son de destacar. La falta de información y datos en las áreas de monitoreo pueden ser suplidas utilizando estas herramientas y unidos con la participación de los observadores ciudadanos genera un potencial de innovación social en la gestión del riesgo de inundaciones para la toma de decisiones.

La siguiente investigación muestra los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de ciudadanos observadores en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico, para ello se identificaron las dinámicas de participación actuales que existen en las comunidades de estos municipios, se analiza la estructura institucional existente y la posible inclusión de ciudadanos como observadores para mejorar la gobernanza en el riesgo de inundación. El proceso estuvo acompañado de la aplicación de mecanismos participativos y herramientas TIC para medir su eficacia en la gestión del riesgo de inundaciones.

## **1.2. Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar mecanismos participativos orientados al modelo de ciudadanos observadores, mediante el uso de herramientas TICS para fortalecer la gobernanza del riesgo de inundación en ríos de planicie, aplicando como caso de estudio los municipios del sur del Atlántico.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las dinámicas actuales de participación ciudadana y su potencial en la gestión del riesgo de inundación.
- Analizar la estructura institucional, regional y local para la inclusión de los ciudadanos como observadores para mejorar la gobernanza en el riesgo de inundación.
- Identificar los mecanismos necesarios para que los ciudadanos observadores sean participes en la toma de decisiones y contribuyan en la implementación de medidas de gestión del riesgo de inundación.
- Aplicar los mecanismos participativos con el fin de evaluar su eficiencia y eficacia en la gestión del riesgo de inundación

### **1.3. Estado del arte**

#### **1.3.1 Normatividad**

Como resultado de diferentes desastres ocurridos en Colombia, a partir de 1988 se creó el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), como una organización interinstitucional formal para enfrentar este tipo de problema. Colombia fue uno de los primeros países de la región en poner en marcha una política pública para abordar de manera integral este problema con una visión innovadora, multisectorial e interdisciplinaria (Marulanda, 2018). El SNPAD fue el encargado de atender la emergencia invernal ocurrida en la Llanura Caribe, la cual además también afectó otros departamentos llegando a generar impacto en al menos 400 municipios (Ávila-Toscano, 2014).

En 2012 mediante la expedición de la Ley 1523, se adoptó una nueva Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PNGRD y se estableció el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia (UNGRD, 2013). De esta forma el país modernizó, actualizó y armonizó su política, teniendo en cuenta los principios de descentralización, subsidiaridad, concurrencia y complementariedad institucional, de acuerdo con la Constitución de 1991 y orientando las acciones más hacia el riesgo y sus causas que hacia el desastre mismo (Marulanda, 2018).

La ley 1523 de 2012 es una valiosa herramienta para superar las debilidades del Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres (SNPAD), las cuales quedaron evidenciadas con la ola invernal que atravesó el país en el año 2010 y que generó la declaratoria de emergencia económica, social y ecológica por grave calamidad pública con ocasión del impacto del fenómeno de la Niña, que tuvo como fundamento la insuficiencia de los medios de acción del Estado para prever y encarar emergencias colectivas y graves, la debilidad del SNPAD y de su organismo coordinador, así como la carencia de mecanismos eficientes y eficaces de financiación, los instrumentos legales con los que contaba SNPAD, no permitieron recaudar los recursos, ni adoptar las medidas en materia tributaria, presupuestal, fiscal, contractual, institucional y en general de orden legal, necesarias para

conjurar la crisis y evitar la extensión de sus efectos, lo cual tuvo como resultado el reconocimiento de la caducidad del esquema vigente para enfrentar situaciones de anormalidad colectiva y de la necesidad urgente y prioritaria de su renovación (Ministerio del Interior, 2012).

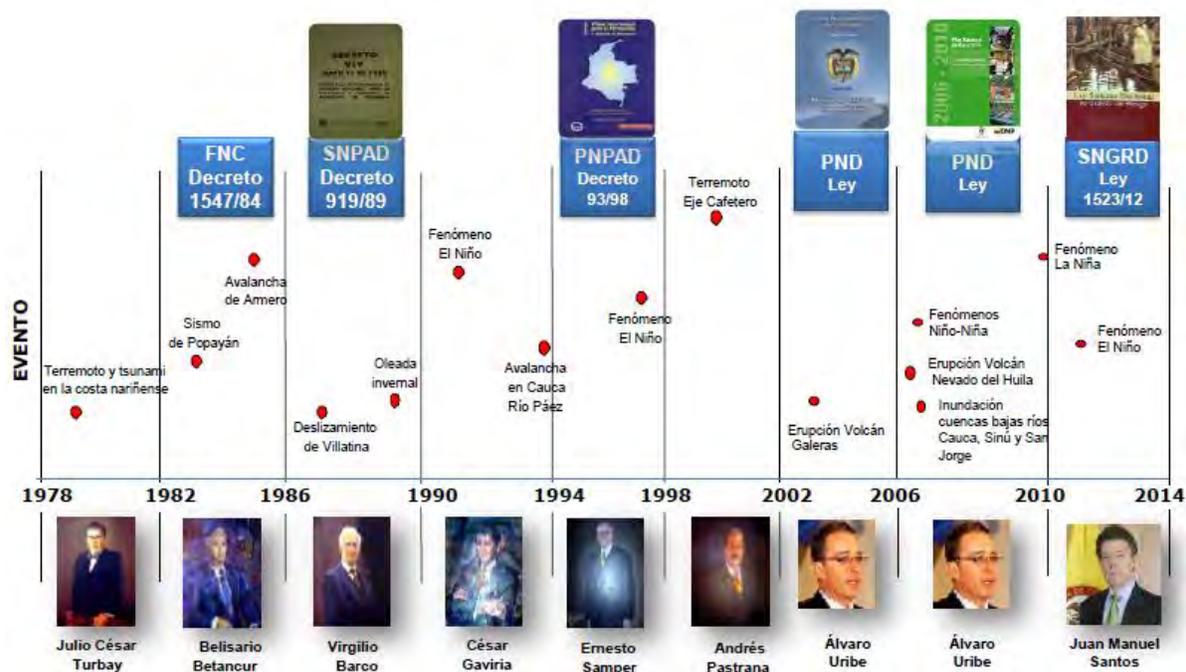


Figura 1. Cambios en la normatividad según evolución de desastres en Colombia Fuente: UNGRD

Según (Ávila-Toscano, 2014), la norma define la creación del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), coordinado por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo, su tarea es fortalecer las capacidades institucionales en el conocimiento, la reducción de riesgos, la preparación y el manejo adecuado de desastres. A su vez, el SNGRD busca garantizar la articulación entre el nivel central y el territorial, para optimizar el desempeño de todas las entidades públicas y privadas en la gestión del riesgo.

### 1.3.2 Observadores ciudadanos

Muchas áreas de la gestión ambiental aún sufren la falta de datos, información y conocimientos relevantes que impiden la toma de decisiones acertadas frente al cambio y los desafíos son cada vez mayores. Un fenómeno de gran relevancia son, por tanto, los denominados observatorios ciudadanos, en los que las observaciones de los ciudadanos de a pie, y no sólo las de los científicos y profesionales, se incluyen en la observación de la tierra y la gestión ambiental (Wehn & Evers, 2015b).

Según (Antoniou, 2017) y (Keseru et al., 2019), la proliferación de dispositivos portátiles de tecnología de la información y la comunicación (TIC), la conexión rápida a Internet, el surgimiento de las redes sociales y la necesidad de una mejor planificación y toma de decisiones participativas llevaron al surgimiento del marco del observatorio ciudadano.

La era digital actual facilita el acceso de las personas a sistemas avanzados de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) (p. ej., plataformas de redes sociales, Internet móvil, juegos en línea o aplicaciones para teléfonos inteligentes, etc.), lo que permite al público participar en proyectos (científicos) sobre temas relevante para su entorno local y para acceder fácilmente a datos e información sobre el estado de esos datos (Antoniou, 2017)

Según (Lanfranchi et al., 2014), los observatorios ciudadanos emergen como un medio para establecer la interacción y coparticipación entre ciudadanos y autoridades tanto durante las emergencias como durante la gestión cotidiana de los recursos fundamentales.

El término observatorio ciudadano se abordó por primera vez en la temática de la ENV.2012.6.5-1 del FP7 (Séptimo Programa Marco) de la Unión Europea: Desarrollo de sistemas de información y monitoreo ambiental basados en la comunidad utilizando aplicaciones innovadoras y novedosas de observación de la tierra (Antoniou, 2017)

(Wehn & Evers, 2015a) aclara que, los observatorios ciudadanos pueden tener muchas formas y tamaños, y a menudo se extienden más allá de la mera recopilación de datos y la detección

de la participación ciudadana en la toma de decisiones. Varían, por ejemplo, en términos de su área de aplicación (desde la observación del entorno físico hasta el comportamiento humano), que implican el suministro de datos implícitos o explícitos, la recopilación de mediciones objetivas o subjetivas, desde la implementación de abajo hacia arriba y el uso de paradigmas de comunicación bidireccional entre ciudadanos y procesadores de datos.

La Unión Europea desde 2012 adelantó varios proyectos de observatorios ciudadanos, entre los cuales se encuentra el proyecto WeSenseIt desarrollado en algunas ciudades de Reino Unido, Países bajos e Italia. En este proyecto realizan análisis comparativos del potencial de participación de los observatorios ciudadanos utilizando herramientas TIC. Se examinan tanto los respectivos roles y tipos de interacciones entre ciudadanos y autoridades como el impacto de la participación ciudadana en la toma de decisiones (Wehn et al., 2015). WeSenseIt es un proyecto que pone énfasis en la entrega de tecnologías altamente innovadoras para ayudar a los ciudadanos, las comunidades y las autoridades a obtener una conciencia de situación actualizada sobre una situación respetando los diferentes roles y necesidades de información (Lanfranchi et al., 2014). El proyecto WeSenseIt utilizó medios sociales y enfoques de codiseño, explorando las necesidades de los ciudadanos y proporcionando un marco en el que las autoridades y los ciudadanos cooperan para compartir inteligencia colectiva y participar en la planificación, toma de decisiones y gobernanza en relación con el medio acuático, incluido el riesgo de inundación (Antoniou, 2017).

WeSenseIt, pone énfasis en permitir que los ciudadanos se conviertan en partes interesadas activas en la captura, evaluación y comunicación de información sobre el medio ambiente marino, incluido el riesgo de inundaciones (Antoniou, 2017)

Otro proyecto importante desarrollado fue el proyecto CITI-SENSE, un observatorio ciudadano para apoyar la gobernanza ambiental basada en la comunidad, se ha definido como la comprensión de las observaciones de los ciudadanos hacia los problemas relacionados con el medio ambiente, fue probado en nueve ciudades en el campo de la calidad del aire (Antoniou, 2017). Tuvo como objetivo empoderar a los ciudadanos para que participen en la gobernanza ambiental mediante el desarrollo de varios servicios de apoyo de observatorios

ciudadanos relacionados con la calidad del aire exterior, la calidad del aire interior en las escuelas y la percepción ambiental en los espacios públicos (Antoniou, 2017).

El proyecto CITI-SENSE involucra a los ciudadanos en el uso de microsensores de bajo costo para monitorear la calidad del aire en su entorno (capa dura de recopilación de datos) e interactúa con los ciudadanos a través de varias redes sociales y aplicaciones móviles (capa blanda de recopilación de datos) (Antoniou, 2017).

El proyecto OMNISCIENTIS combinó la participación activa de los ciudadanos con la implementación de tecnologías innovadoras para mejorar la gobernanza de las molestias por olores. Otros proyectos que enfatizan la necesidad de la participación ciudadana son COBWEB, cuyo objetivo era crear un entorno de prueba que permitiera a los ciudadanos que viven dentro de las Reservas de la Biosfera recopilar datos ambientales utilizando dispositivos móviles. El último proyecto fue el Citclops, cuyo objetivo era desarrollar un observatorio basado en aplicaciones de ciencia ciudadana para el monitoreo bio óptico de la costa y el océano (Antoniou, 2017).

Un número creciente de observatorios ciudadanos y proyectos han recibido financiación del Séptimo Programa Marco (7PM) y el Programa Horizonte 2020 (H2020) de la Unión Europea (UE), ver tabla 1 (Wicaksana, 2021).

*Tabla 1. Observatorios ciudadanos y proyectos que han recibido financiación del Séptimo Programa Marco (7PM) y el Programa Horizonte 2020 (H2020) de la Unión Europea*

<b>FP7-funded CO projects</b>	<b>Focus</b>	<b>Timeline</b>
COBWEB	Biosphere monitoring	2012–2016
OMNISCIENTIS	Odour monitoring	2012–2014
CITI-SENSE	Air pollution monitoring	2012–2016
WeSenseIt	Flood and drought monitoring	2012–2016
Citclops	Coastal and marine water quality monitoring	2012–2015
<b>H2020-funded CO projects</b>	<b>Focus</b>	<b>Timeline</b>
Ground Truth 2.0	Flood risk management, environmental quality of life, land and natural resources management, sustainable livelihoods, climate change adaptation	2016–2019
GROW Observatory	Soil, land-use, crop planting, and water resources	2016–2019
LandSense	Land use and land cover monitoring	2016–2020
Scent	Water supply & quality, flood risks	2016–2019
D-NOSES	Odour monitoring	2018–2021
Monocle	Water quality monitoring	2018–2021

Fuente: (Wicaksana, 2021).

Dentro de la participación ciudadana y uso de herramientas TIC, autores como (Linders, 2012) examinaron varios tipos de interacciones apoyadas por las TIC entre ciudadanos y un gobierno, incluidas las interacciones entre ciudadanos, además, expuso los flujos de información que se dan entre los ciudadanos y un gobierno en el contexto de la prestación de servicios públicos apoyado por las TIC. Los flujos de información identificados por este autor los clasifico de la siguiente manera: flujos de información de un ciudadano a un gobierno (C2G), donde los ciudadanos comparten su opinión entre ellos y con el gobierno con fines de planificación; flujo de información de un gobierno a un ciudadano (G2C), donde el gobierno proporciona datos para decisiones informadas de los ciudadanos; flujos de información de un ciudadano a un ciudadano (C2C), donde los ciudadanos se autoorganizan para producir y consumir servicios con poca o ninguna participación del gobierno; y un cuarto tipo de interacción, planificación colaborativa y trabajo en grupo o gobierno con ciudadanos (GwC), donde los funcionarios del gobierno se reúnen regularmente con los ciudadanos para discutir y diseñar opciones de políticas con el uso de tecnologías TIC. Por su parte (Mukhtarov et al.,

2018), de acuerdo a la clasificación anterior y en la revisión literaria realizada, identifiqué los proyectos participativos apoyados por herramientas TIC que se han dado en la gobernanza del agua urbana en el mundo, ver tabla 2.

*Tabla 2. Proyectos participativos apoyados por TIC en la gobernanza del agua urbana que se han dado en algunos lugares del mundo.*

C2G	G2C	C2C	GwC
Proyecto de investigación AGORA en Brasil para "observatorio ciudadano de inundaciones" ( Degrossi et al., 2014); Plataforma en línea Peta-Jakarta para el mapeo de inundaciones de colaboración colectiva ( Holderness y Turpin, 2015); Redes meteorológicas ciudadanas (Gharesifard et al., 2017)	Los gobiernos municipales en España utilizan sitios web para informar a los ciudadanos (Garcia et al., 2013); Las empresas de agua en Europa y Malasia utilizan sitios web y redes sociales para reducir las pérdidas de agua en las tuberías y en los hogares (Laspidou, 2014;Lai et al., 2017); Plataforma para informar a la ciudadanía, solicitar opinión y difundir consejos de sostenibilidad para la calidad del agua	Uso del correo electrónico y las redes sociales por parte de las redes de activistas en España para generar apoyo (Hernández-Mora et al., 2015;Mancilla-García, 2015); Comunicación entre pares en los EE. UU. para el alivio de crisis (Palen y Liu, 2007); Acción comunitaria colectiva para gestionar un acueducto en Colombia (Llano-Arias, 2015);	Plataformas multimedia para debates en el sur de Francia (Pereira et al., 2003); Taller digitalen Canadá para visualizar opciones de planificación (Salter et al., 2009);Plataformas virtuales de aprendizaje y juegos para una mejor planificación del agua (Medema et al., 2014)

Fuente: (Linders, 2012) y (Mukhtarov et al., 2018).

Los observatorios ciudadanos además de compartir conocimiento del territorio mejoran la prevención, la protección y la preparación para futuras situaciones de emergencia por ejemplo las inundaciones, así mismo, implementan nuevos enfoques para la participación en la planificación, la toma de decisiones y la gobernanza (Lanfranchi et al., 2014).

El aumento de observatorios ciudadanos en los últimos años demuestra un hecho clave: la ciencia necesita la participación pública. Ya hemos dicho que la participación de voluntarios en la recopilación de observaciones y datos puede ser beneficiosa para los científicos que sufren limitaciones de recursos. Otra ventaja con la que inevitablemente nos encontramos es el hecho de que la participación de los ciudadanos en la ciencia también servirá para concienciar, es decir, que la gente se vuelven más conscientes de los problemas o asuntos relacionados con su entorno directo y, en consecuencia, es más probable que a su vez se interesen en la iniciativa y estén más dispuestos a participar (Antoniou, 2017)

Los proyectos de observatorios ciudadanos o ciencia ciudadana pueden diferir bastante en las modalidades que se utilizan para recopilar, almacenar y compartir las observaciones de los

voluntarios, desde modalidades de baja tecnología (como la recopilación de observaciones por correo) hasta modalidades de alta tecnología (como aplicaciones móviles, sensores, etc.) (Lanfranchi et al., 2014).

En la actualidad, todavía hay relativamente pocos ejemplos de observatorios ciudadanos que demuestren dónde dichos proyectos han tenido un impacto claro y distinto tanto en la política como en la toma de decisiones. Sin embargo, esto depende de cómo se perciba el nivel de impacto. Es posible que los proyectos de seguimiento no generen un cambio de política inmediato, pero su utilidad para construir bases de evidencia es invaluable (Antoniou, 2017).

Según (Ferri et al., 2020), el principal impacto del observatorio ciudadano en la gestión del riesgo de inundación ha sido la reducción de la vulnerabilidad social al riesgo, tanto en términos de capacidad de adaptación como de afrontamiento. Este hallazgo es consistente con otros estudios de ciencia ciudadana que buscan capturar los impactos en la vulnerabilidad social.

Es preciso señalar entonces que, los observatorios ciudadanos pueden desempeñar un papel importante en el tratamiento del cambio climático, el desarrollo sostenible y otros temas clave al invitar al público a contribuir con observaciones, datos y otra información 'in situ' a los programas de monitoreo ambiental basados en la comunidad, complementando fuentes de datos formales para la formulación de políticas y la gobernanza ambiental. También pueden resultar en una mayor participación ciudadana en la gestión y gobernanza ambiental tanto a escala local como a mayor escala. Los observatorios ciudadanos son uno de los medios clave por los cuales las comunidades pueden monitorear e informar sobre su entorno y acceder a información que es fácilmente comprensible para la toma de decisiones (Wicaksana, 2021).

### **1.3.3 Gestión del riesgo de inundación**

Históricamente el desarrollo de los asentamientos humanos se ha dado alrededor de los sistemas hídricos, debido a la búsqueda de un abastecimiento seguro y permanente de agua potable, así como el acceso a un medio de transporte para movilización o intercambio de

productos. La mayoría de las poblaciones mundiales, no sólo de grandes ciudades sino de pequeños centros urbanos, están localizadas cerca de ríos, lagos o puertos. La manera como éstas crecen y los criterios de seguridad que para ello aplican o no, dependen en gran medida de las decisiones que se toman alrededor del uso y la ocupación del territorio, de la gestión ambiental y de las estrategias de protección de los ecosistemas (Banco Mundial, 2012).

Según (Banco Mundial, 2012), Colombia está catalogada como uno de los países más ricos en recursos hídricos y cuenta con numerosas políticas que tienen como objetivo fundamental la protección y conservación de los diferentes ecosistemas

El (IDEAM, 2017) dice que, los cuerpos de agua del territorio nacional (ríos, lagunas, lagos ciénagas, etc.) cubren el 1,7% de la superficie. Las zonas inundadas periódicamente alcanzan un 12% del territorio nacional y se extienden al 28% en épocas con excesos de precipitación. El 28% de la población está expuesta a un alto potencial de inundación y el 31% a una amenaza alta y media por movimientos en masa. Estas cifras obligan a definir en el territorio nacional las zonas críticas de vulnerabilidad y la formulación de planes de emergencia y atención de desastres basados en herramientas técnico-científicas, que permitan simular escenarios de inundación con base en modelación matemática y productos cartográficos, en los cuales se represente la amenaza de inundación definida como la probabilidad de ocurrencia de los eventos de inundación para diferentes periodos de retorno.

Cada municipio debe identificar, a través de sus correspondientes planes de ordenamiento y en el contexto del Decreto 1807 de 2014 (Gestión del Riesgo), las zonas que representan amenazas con el fin de establecer los usos y determinaciones del territorio en los asentamientos urbanos, en la infraestructura física y el manejo de los recursos naturales con el fin de prevenir y mitigar desastres y rehabilitar las zonas afectadas (Gobernacion del Atlantico, 2020).

Sólo algunos de los municipios que componen el territorio nacional han llevado a cabo inventarios cuidadosos de las zonas de alto riesgo o han realizado estudios apropiados y compatibles para incorporarlos en los Planes de Ordenamiento Territorial, como lo establece

la legislación vigente, demostrando una deficiencia notable en relación con la evaluación del riesgo, debido a la falta de un marco instrumental metodológico adecuado para cada nivel: nacional, regional y local (Solano Oliverosa & Polo Mendoza, 2015).

Durante los años 2010-2011-2012, Colombia experimentó unas condiciones de inundación asociadas con la ocurrencia del evento La Niña. Esta situación que en principio representó una catástrofe nacional, se constituyó en una generosa oportunidad para actuar con un espíritu de prevención y planificación de mediano y largo plazo, que en últimas es la única manera en que se pueden prevenir futuros desastres y/o minimizar los efectos de estos eventos extremos (IDEAM, 2017).

Es preciso establecer la ubicación, causas, severidad, consecuencias y frecuencia de ocurrencia de los diferentes fenómenos amenazantes, y las pérdidas o daños que puedan causar, considerando que existe una alta presencia de amenazas en zonas como la oriental y el sur (por ejemplo), con población y recursos naturales vulnerables a las mismas por efecto de inundaciones en épocas de intensas lluvias como las que tuvieron efecto en el año 2010, causante de una de las mayores tragedias invernales en el cono sur del departamento. En esta materia, los municipios carecen de conocimiento y planificación en prevención, por lo tanto, son preponderantes las acciones tendientes a atender las diferentes emergencias a partir de la construcción de una efectiva cultura de la prevención (Gobernación del Atlántico, 2020).

El uso y la ocupación del territorio en las zonas aledañas a las llanuras aluviales traen como consecuencia la reducción de las áreas de amortiguamiento naturales de los ríos; esta pérdida de la capacidad de almacenamiento de excesos de caudal en los ríos es una de las principales causas de las inundaciones en Colombia. Cada uno de los componentes del sistema de humedales está sujeto a grandes presiones antrópicas que tienden a modificar tanto su estructura como su funcionamiento, tornándolos vulnerables y frágiles (Banco Mundial, 2012).

Según el balance del Departamento Nacional de Planeación (DNP) balance fenómeno de la niña 2010-2011, es el desastre que ha generado los mayores impactos económicos en la

historia del país: con pérdidas por \$11,2 billones de pesos, el 2% del PIB nacional (Gobernacion del Atlantico, 2020).

Esta realidad y amenaza latente que se presenta en el Departamento del Atlántico, demandan un fortalecimiento institucional para mejorar la capacidad institucional de la autoridad local, en los procesos que comprenden la gestión del riesgo estructurada por la Ley 1523 de 2012. Conocimiento, Reducción y Manejo del riesgo (Gobernacion del Atlantico, 2020).

El Departamento del Atlántico debe afrontar un gran reto, y es la adecuada gestión de los recursos hídricos, y su aprovechamiento en las cadenas productivas. Mejorar la prestación del servicio de agua potable en el departamento, así como invertir en la reducción de los niveles de contaminación, invertir en los distritos de riego y generar esquemas de salvaguarda y protección de las cuencas hídricas, promover la diversificación de fuentes energéticas, generar un esquema de gestión del riesgo y adaptar a nuestro territorio para los retos que plantea el cambio climático nos permitirá generar en los habitantes del Atlántico una mayor conciencia de la sostenibilidad y adicional a ello la promoción de conciencia sobre el bienestar animal (Gobernacion del Atlantico, 2020).

En materia de gestión de riesgo existe la necesidad de generar acciones para disminuir la vulnerabilidad del departamento frente a los efectos del cambio climático, ya que existe como antecedente la inundación del año 2010, producto de la ruptura del Canal del Dique, donde el sur del departamento demostró ser la zona con mayor susceptibilidad de sufrir afectaciones. Adicionalmente, El IDEAM e INVEMAR han registrado aumentos de temperatura, cambios en los patrones de precipitación y aumento del nivel del mar en algunas regiones, como consecuencia de estos efectos, lo que se constituye en una amenaza para ciudades costeras y su infraestructura. También para los ecosistemas marinos, boscosos, de alta montaña y los servicios que estos prestan a los diferentes sectores de la economía y las poblaciones (CRA, 2013)

(Dieperink et al., 2016) plantea varias estrategias en materia de gestión del riesgo de inundaciones, una es la prevención del riesgo de inundación, donde las medidas de prevención

tienen como objetivo disminuir las consecuencias de las inundaciones al disminuir la exposición de personas/propiedades, etc. a través de métodos que prohíben o desalientan el desarrollo en áreas en riesgo de inundaciones (por ejemplo, planificación espacial, política de reasignación, política de expropiación, etc.). La segunda estrategia es la defensa contra inundaciones, estas medidas de defensa contra inundaciones tienen como objetivo disminuir la probabilidad de áreas inundables a través de obras de infraestructura, tales como diques, represas, terraplenes y presas (las llamadas medidas estructurales), a través de medidas que aumentan la capacidad de los canales existentes para el transporte de agua o la creación de nuevos espacios de retención de agua fuera del área a defender. La tercera estrategia es Mitigación del riesgo de inundación, esta estrategia se enfoca en disminuir las consecuencias de las inundaciones a través de medidas dentro del área vulnerable. Las consecuencias pueden mitigarse mediante un diseño inteligente del área propensa a inundaciones. Las medidas incluyen la construcción de compartimentos de inundación o (reglamentos para) edificios a prueba de inundaciones, así como medidas para retener o almacenar agua en o debajo del área propensa a inundaciones (por ejemplo, retención de agua de lluvia). La cuarta estrategia es preparación para inundaciones, las consecuencias de las inundaciones también pueden mitigarse preparándose para una inundación. Las medidas incluyen el desarrollo de sistemas de alerta de inundaciones, la preparación de planes de evacuación y gestión de desastres y la gestión de una inundación cuando ocurre. La última de las estrategias es recuperación de inundaciones, esta estrategia facilita una buena y rápida recuperación después de una inundación. Las medidas incluyen planes de reconstrucción o reconstrucción, así como sistemas de compensación o seguros (Dieperink et al., 2016)

#### **1.3.4 Gobernanza del riesgo de inundación**

A nivel mundial los fenómenos de inundación son cada vez más frecuentes y representan un costo elevado para los diferentes países. El crecimiento acelerado de la población y ocupación de regiones con áreas propensas a sufrir inundaciones son las causas de las constantes pérdidas debido a este fenómeno. Sumado a lo anterior, el cambio climático ha acelerado los procesos de eventos de inundación.

Las consecuencias socioeconómicas en las últimas décadas en Colombia, debido a la ocurrencia de eventos naturales peligrosos, son un indicador de la alta vulnerabilidad de las comunidades localizadas en áreas propensas a estos fenómenos. La distribución territorial de estas consecuencias no es uniforme y, en general, los municipios que son más afectados por la materialización de estas amenazas ambientales son, usualmente, aquellos con los más bajos niveles de desarrollo y gobernanza donde es evidente la falta de planificación y gestión institucional. Sumado a esto, la continua afectación por estos fenómenos naturales agrava aún más su situación e impide y retrasa el desarrollo y el bienestar social. El riesgo, es decir el potencial de daños y pérdidas por fenómenos naturales, es un reto importante para el país y para la sostenibilidad de su desarrollo (Marulanda, 2018).

Para hablar de gobernanza del riesgo de inundación es importante conocer las definiciones e historia que se tienen de términos como gobernanza y gobernanza del agua y finalmente si entrar a entender lo que corresponde a gobernanza del riesgo de inundación.

Si bien existen muchas definiciones diferentes de gobernanza, existe un consenso de que la gobernanza captura la dinámica de gobernar en relación con la realización de un objetivo colectivo particular (Alexander et al., 2016). La gobernanza a menudo se refiere a la interacción de los actores, incluidas las autoridades públicas, los actores privados y la sociedad civil en la distribución del poder y las estructuras institucionales (Driessen et al., 2012) . Además, a menudo indica la toma de decisiones liderada por el estado hacia redes de actores cada vez más complejas y procesos no jerárquicos (Alexander et al., 2016), (De Weerd, 2020).

La gobernanza se ha utilizado principalmente como un concepto general y sin una definición acordada. Gobernanza no es sinónimo de gobierno. Se trata más bien de un proceso complejo que considera una participación multinivel más allá del Estado, donde la toma de decisiones incluye no solo a las instituciones públicas, sino también al sector privado, la sociedad civil y la sociedad en general. Los marcos de buen gobierno se refieren a nuevos procesos y métodos de gobierno y condiciones modificadas de reglas ordenadas en las que las acciones e inacciones de todas las partes involucradas son transparentes y responsables. Abarca las relaciones entre los gobiernos y las sociedades, incluidas las leyes, los reglamentos, las instituciones y las interacciones formales e informales que afectan las formas en que funcionan

los sistemas de gobernanza, destacando la importancia de involucrar más voces, responsabilidades, transparencia y rendición de cuentas de las organizaciones formales e informales asociadas en cualquier proceso (Havekes et al., 2016).

El término gobernanza del agua ha ido ganando popularidad en el mundo de la gestión del agua desde principios de siglo. Junto con el desarrollo (desde la década de 1980) de la convicción de que la gestión integrada del agua, o la gestión integrada de los recursos hídricos (IWRM, por sus siglas en inglés), es un requisito previo para una gestión del agua eficaz, eficiente y sostenible, crece la opinión de que la buena gobernanza del agua es esencial para tener éxito en la gestión del agua. Sin una buena gobernanza será difícil lograr los resultados deseados en el control de la contaminación del agua, la prevención de inundaciones desastrosas y el tratamiento eficaz, eficiente y equilibrado de los períodos de escasez de agua (Havekes et al., 2016).

La gobernanza del riesgo de inundación es un subconjunto específico del concepto más amplio de gobernanza del agua. La gobernanza del riesgo de inundación se refiere a las reglas formales e informales que rigen las funciones e interacción entre los actores. La gobernanza del riesgo de inundación presenta como la asignación de recursos, el control y la coordinación en el proceso de gestión ante inundaciones (Klijn & Koppenjan, 2012). El riesgo de inundación se basa en el producto de la probabilidad de inundación sumada a la vulnerabilidad de la sociedad. En esta línea de pensamiento, las medidas de prevención contra inundaciones se refieren a una amplia gama de medidas, tanto técnicas como institucionales, que tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad o la exposición en momentos de precipitaciones extremas.

#### **1.4. Metodología**

La estructura metodológica de la investigación desarrollada está orientada a la implementación del modelo de ciudadanos observadores en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico, a partir de la identificación previa de las dinámicas actuales de participación que se dan en los territorios, así mismo, chequear la estructura institucional y proponer la inclusión de los ciudadanos como observadores, con el fin de mejorar los procesos

de gobernanza en la gestión del riesgo de inundación. La aplicación de este modelo busca evaluar su efectividad en esta zona del departamento.

Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos (Hernandez et al., 2014). El enfoque desarrollado en la investigación es mixto, sin embargo, el enfoque general fue mayormente cualitativo. El enfoque cualitativo se ve reflejado en la recolección de información en las entrevistas de los actores ciudadanos e institucionales donde exponen sus opiniones y percepciones sobre el tema de investigación, pero, además se desarrolla el enfoque cuantitativo donde se enumeran las dependencias que existen entre actores en el relacionamiento que manejan actualmente, además se realiza un análisis estadístico hidrológico del área de estudio.

El diagrama de flujo presentado en la figura 2 muestra el paso a paso para el desarrollo de la metodología propuesta.

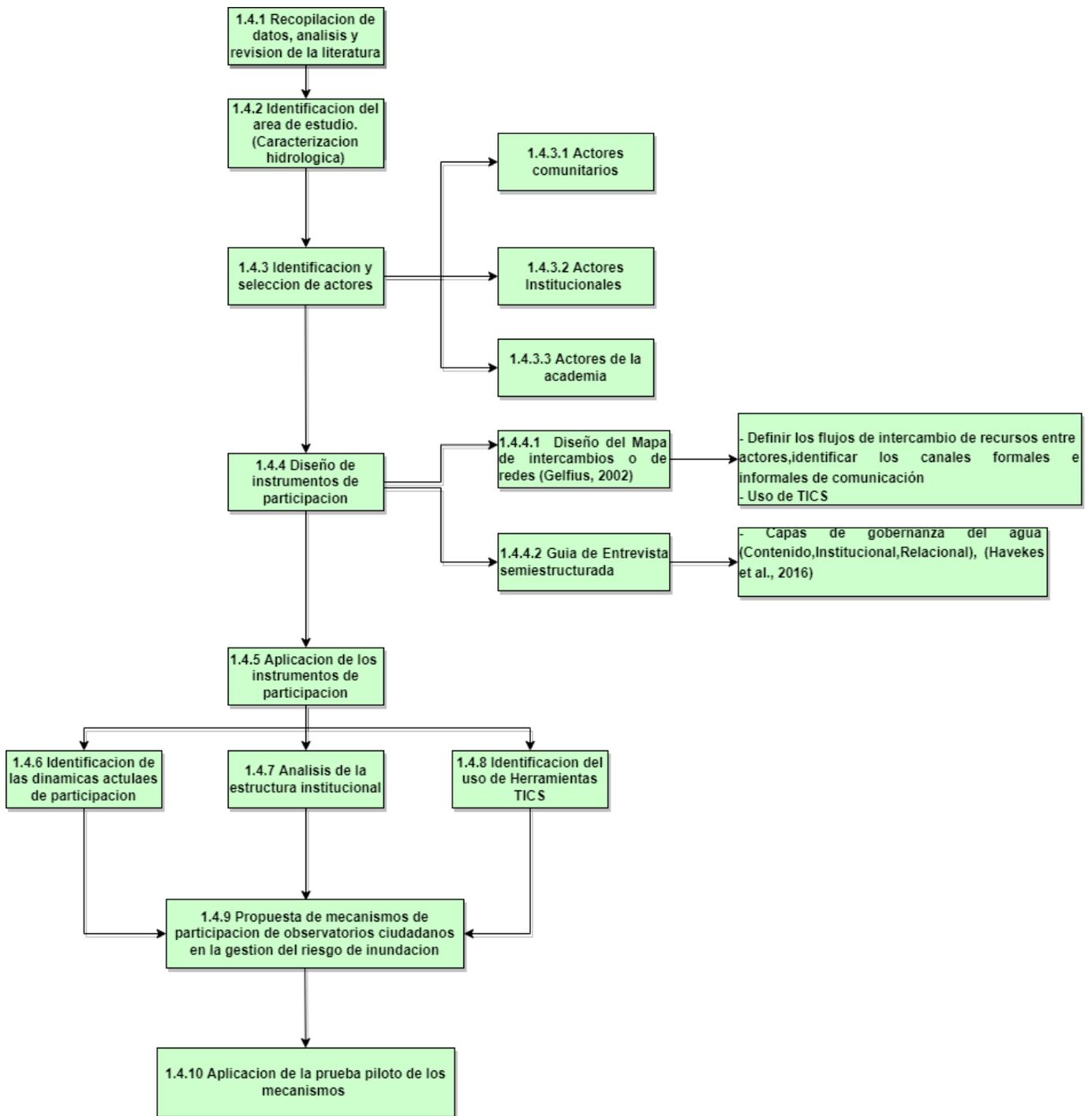


Figura 2. Estructura metodológica implementada en la investigación. Fuente: Autor

#### **1.4.1 Recopilación de datos, análisis y revisión de la literatura**

A través de la información secundaria se recopiló la información disponible sobre la normatividad vigente en gestión del riesgo, modelos de gobernanza en gestión de riesgo de inundación que se están dando actualmente en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico, así mismo, de la literatura del modelo de observadores ciudadanos. Toda esta información es la base o punto de partida para el desarrollo de la investigación.

De igual forma, se recopiló la información sobre los mecanismos de participación con que cuentan las comunidades de estos municipios, y sobre todo del componente social, económico y ambiental del área de estudio, con el fin de tener contexto sobre todos estos aspectos y extraer la información de interés.

#### **1.4.2 Identificación del área de estudio**

El área de estudio definida para esta investigación corresponde a la zona sur del departamento del Atlántico y a los municipios que la componen que son: Municipio de Santa Lucía, Suan, Campo de la Cruz, Candelaria, Manatí y el Municipio de Repelón. Cuando se hable dentro de la investigación a la zona sur del departamento, se estará demarcando a los municipios anteriormente referenciados.

La caracterización del área de estudio a partir de la revisión de la literatura influye de forma significativa en el diseño de los mecanismos a implementar dentro del desarrollo de esta investigación.

Se escogió esta área debido a que es la zona con mayor riesgo de sufrir inundaciones en el departamento, por los cuerpos de agua que rodean a los municipios mencionados, dichos cuerpos son el Río Magdalena, Canal del Dique y la Ciénaga o embalse del Guájaro. Es preciso señalar que, hay otros cuerpos de aguas y complejos cenagosos que se conectan con estos ríos que elevan los niveles de riesgo de sufrir inundaciones cuando hay variaciones de sus niveles.

Para efectos de esta investigación solo se realizan análisis del riesgo de inundación fluvial y no de inundación pluvial en estos municipios.

En esta investigación se construyó un ítem en particular para la identificación de la zona de estudio y análisis hidrológico frente a la situación latente de riesgo de inundación fluvial que posee por estar rodeada de los ríos mencionados anteriormente y otros cuerpos de agua.

Así mismo, se construye ítem para realizar la caracterización hidrológica de la zona de estudio la cual es el insumo principal para las entidades que participan en la toma de decisiones hacia la gestión del riesgo de inundación en el departamento y en la zona de estudio. En este análisis se realiza hidrología de niveles, caudales, análisis de frecuencia y distribución de probabilidades, con el fin de caracterizar las condiciones del Río Magdalena en el área de estudio, así como también para definir los escenarios hidráulicos asociados a distintos caudales, esta información será usada para definir los criterios de validación de la información que recojan y envíen los observadores ciudadanos a través de la herramienta TIC usada.

### **1.4.3 Identificación y selección de actores**

En la literatura existen diferentes metodologías para la identificación y selección de actores, en esta investigación se usa la guía “¿Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management” de (Reed et al., 2009), el cual detalla los pasos a seguir para la identificación de las partes interesadas. Dentro de los métodos propuestos por parte de este autor, se encuentran métodos como el muestreo por bola de nieve que consiste en entrevistar a un grupo inicial de actores, con ellos se identifican nuevos actores, categorías y contactos. Así mismo, se encuentra el método de matrices de interés-influencia donde las partes interesadas se colocan en una matriz de acuerdo con su interés e influencia de un tema específico. Es preciso señalar que existen otro tipo de muestreo que manejan otros autores como el muestreo por conveniencia que son útiles para esta investigación.

Inicialmente, para la identificación previa se realiza un listado de posibles actores a partir de la revisión de la información secundaria, bibliografía y de la normatividad vigente relacionada

con el tema de investigación del proyecto, principalmente sobre la influencia que ejercen los actores en la gobernanza del riesgo de inundación en el sur del departamento del Atlántico.

Actores de diferente naturaleza y que dentro de sus competencias ejerzan influencia dentro del territorio señalado conformaron el listado base. De igual forma, dentro de listado inicial la jurisdicción y funciones legales ejercidas dentro del departamento del Atlántico y en particular en la zona sur, fue uno de los puntos utilizados para delimitar su inclusión en el listado señalado.

El listado inicial de actores se conforma a partir de la identificación de 22 actores que se encuentran descritos en la ley 1523 de 2012 en sus diferentes comités de conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres. La ley 1523 de 2012 es la normatividad vigente en materia de gestión del riesgo y en su contenido se establece la conformación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

Para el propósito de la investigación se diferenciaron los actores según el papel que cumplen en la gestión del riesgo de inundación en el sur del Atlántico, de la siguiente forma: a) Actores primarios: Actores con relación directa en la gestión del riesgo de inundación, b) Actores secundarios: Actores con influencia o participación en la gestión del riesgo de inundación y c) Actores terciarios: Actores con poca participación en la gestión del riesgo de inundación. Con esta clasificación se redujo el número de actores a 12, los cuales son considerados actores primarios y secundarios.

De forma analítica se construye una matriz según lo recomendado por (Reed et al., 2009) y se clasifican los 12 actores según la asignación de atributos. Para este caso se escogieron 2 atributos y tres niveles (Bajo, medio y alto). Los atributos son: Influencia en la gestión del riesgo en el territorio y participación y aporte de conocimientos en la gestión del riesgo.

En la tabla 3 se muestra a continuación la clasificación de actores por atributos, en la cual se destacan los actores claves en las casillas resaltadas de medio hasta alto en ambos ejes de la matriz señalada.

Tabla 3. Matriz de clasificación de actores

<b>INFLUENCIA EN LA GESTION DEL RIESGO EN EL TERRITORIO</b>	<b>ALTO</b>		Corporaciones Autonomas Regionales	Unidad Nacional de Gestion de Riesgos de Desastres Gobernacion Entidades territoriales
	<b>MEDIO</b>		Comunidad, grupos, asociaciones	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Universidades Publicas y privadas.
	<b>BAJO</b>	Departamento Nacional de Planeacion Departamento Nacional de estadística	Dimar Instituto Geográfico Agustín Codazzi Ingeominas	
		<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
		<b>PARTICIPACION Y APORTE DE CONOCIMIENTOS EN LA GESTION DEL RIESGO</b>		

Fuente: Autor.

Posteriormente, se realiza la categorización de actores según el nivel que representan dentro del territorio, para este caso se dividieron los actores en locales cuando la jurisdicción es un municipio en específico del sur del departamento del Atlántico, actores regionales cuando su jurisdicción va desde el departamento hasta una jurisdicción no nacional y actores nacionales cuando tienen jurisdicción en toda Colombia. Otra categoría asignada a los actores es según el orden o nivel que representan dentro del territorio, en este caso se diferenciaron en actores institucionales propios de instituciones públicas del gobierno o privadas con una organización en particular, actores ciudadanos relacionados con grupos de las comunidades y actores de la academia correspondiente a las universidades públicas o privadas.

Con los actores seleccionados se adelantan las actividades de aplicación de mecanismos participativos construidos en los siguientes ítems y capítulos.

### 1.4.3.1 Actores comunitarios

Para la selección de los actores o personas a entrevistar, se realizó acercamiento inicial con las comunidades, justas de acción comunal, asociaciones pesqueras, ganaderas y agricultores, entre otras, de los municipios del sur del atlántico con el fin de establecer la red de actores claves ciudadanos, así mismo, se realizó este acercamiento con las entidades territoriales, departamentales y regionales, las cuales poseen diferentes registros de la conformación de las organizaciones cívicas, sociales y comunitarias dentro de los municipios escogidos y departamento analizado, con el fin de tener a la mano los actores que hacen parte del modelo de gobernanza en gestión de riesgos de inundaciones. Este método para la identificación de actores comunitarios se asemeja a la metodología señalada por (Reed et al., 2009) con el nombre bola de nieve, en la cual se entrevista un grupo de partes interesadas y con ellos se identifican otros grupos de interés. Una vez realizado este acercamiento inicial con las comunidades y entidades territoriales, el cual fue útil para profundizar la búsqueda inicial de actores, se realizaron diferentes visitas en los 6 municipios del sur del Atlántico como son: Santa Lucía, Suan, Campo de la Cruz, Candelaria, Manatí, Repelón, realizando las entrevistas respectivas.

Los actores comunitarios escogidos se muestran en la tabla 4, se escogió un representante por cada municipio del sur del Atlántico a excepción del municipio de Campo de la Cruz que tiene doble representación. En total se seleccionaron 7 representantes de las comunidades con el fin de tener representatividad de toda la zona sur del departamento.

*Tabla 4. Representantes de las comunidades*

N°	ESCALA	NIVEL	MUNICIPIO	ACTOR (Comunidad)
1	Local	ciudadanía	Santa Lucía	JAC Barrio el Chimbal
2	Local	ciudadanía	Suan	JAC Barrio Centro - Asocomunal
3	Local	ciudadanía	Campo de la Cruz	JAC Barrio Esperanza
4	Local	ciudadanía	Campo de la Cruz	JAC Barrio el Hato - Asocomunal
5	Local	ciudadanía	Manatí	JAC del Barrio Santa Rita - Asocomunal
6	Local	ciudadanía	Repelón	JAC Barrio Kennedy - Asocomunal
7	Local	ciudadanía	Candelaria	JAC Barrio Los Almendros - Asocomunal

Fuente: Autor.

Además de pertenecer a las juntas de acción comunal en los diferentes niveles jerárquicos que poseen estos grupos, así mismo, los representantes escogidos hacen parte de veedurías ciudadanas, son lideresas en grupos de mujeres constituidos, son representantes de los consejos comunitarios de las comunidades afrodescendientes y representan a la población discapacitada, lo que garantiza una amplia representatividad del territorio.

### 1.4.3.2 Actores Institucionales

Los actores institucionales seleccionados a través de la matriz de interés e influencia desarrollada se muestran en la tabla 5.

*Tabla 5. Actores Institucionales.*

N°	ESCALA	NIVEL	MUNICIPIO-DPTO-REGION	ACTOR
1	Local	Institucional	Santa Lucia	Alcaldía de Santa Lucia - Secretaria de Planeación y Obras Públicas.
2	Local	Institucional	Suan	Alcaldía de Suan - Secretaria de Planeación
3	Local	Institucional	Campo de la Cruz	Alcaldía de Campo de la Cruz - Secretaria de planeacion
4	Local	Institucional	Manati	Alcaldía de Manati - Secretaria de planeacion
5	Local	Institucional	Repelon	Alcaldía de Repelon - Secretaria de planeacion
6	Local	Institucional	Candelaria	Alcaldía de Candelaria - Secretaria de planeacion
7	Nacional	Institucional	Atlantico	IDEAM- Coordinador Operativo Sede Barranquilla
8	Regional	Institucional	Atlantico	CORMAGDALENA - CIIC
9	Regional	Institucional	Atlantico	GOBERNACION- Subsecretaria de gestion del riesgo de desastres
10	Nacional	Institucional	Atlantico	UNGRD - Subdireccion para la reduccion del riesgo

Fuente: Autor.

La recolección de la información se realizó a través de las fuentes oficiales que cada entidad dispuso previo al contacto realizado. Para el caso de las entidades territoriales, la aplicación de las entrevistas se realizó a los secretarios de planeación de los diferentes municipios del sur del Atlántico. Las funciones de Gestión del Riesgo están asignadas a las Oficinas de Planeación, los secretarios ejercen labores como Coordinadores en los comités municipales de gestión de riesgos de desastres (CMGRD).

La Gobernación del Atlántico, tiene una dependencia para el tema de gestión de riesgo, la subsecretaría de prevención y atención de desastres la cual depende de la secretaria del interior. Para Cormagdalena, se selecciona el CIIC (centro de investigación), los cuales realizan modelación, medición de niveles y profundidades para control de navegación. En el caso de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) tiene varias dependencias y subdirecciones, se selecciona la Subdirección para la reducción del riesgo. Para el IDEAM que es la principal entidad que emite los boletines de alertas en todo el país y envía a los coordinadores de gestión del riesgo esta información, se selecciona la coordinación operativa sede Barranquilla.

### **1.4.3.3 Actores de la academia**

Las universidades hacen parte del proceso de aporte de conocimientos e investigación en la gestión del riesgo de inundaciones y se encuentran dentro de los actores seleccionados, de acuerdo con la matriz de interés e influencia desarrollada. La Universidad del Norte y la Universidad de la Costa se seleccionaron dado que varios de los actores entrevistados los identificaron como actores clave en la gobernanza del riesgo de inundaciones, por lo que se aplicó en este caso muestreo por conveniencia.

### **1.4.4 Diseño de instrumentos de participación**

Dentro de la literatura, existen varios instrumentos de participación con los cuales se puede recoger de la comunidad, de los actores institucionales y de la academia la información que no se pudo obtener de la revisión bibliográfica realizada, además, estos instrumentos permiten ampliar y complementar los conocimientos respecto del tema de estudio

En esta investigación se utilizan 2 herramientas de participación que se conocen como mapas de intercambio o redes y la entrevista semiestructurada. Ambas escogidas de acuerdo con las necesidades que se tienen para dar respuesta a los objetivos planteados, además, permiten ampliar los conocimientos en materia de gestión de riesgo de inundación, gobernanza, identificación de mecanismos que utilizan los ciudadanos y actores institucionales que pueden

ser claves en las medidas de gestión del riesgo de inundación, de los cuales se tenían dudas al respecto, así mismo con estos se permite obtener la información de las herramientas TICS utilizadas en la gestión del riesgo por los actores anteriormente mencionados.

Para el diseño de las herramientas de participación se utilizó la guía “80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación” de (Geilfus, 2002), donde se presentan los diferentes lineamientos a seguir de las herramientas participativas a utilizar.

#### **1.4.4.1 Diseño del Mapa de intercambios o redes (Gelfius, 2002)**

El diseño del mapa de intercambio se estructuró con el fin de aplicarlo tanto a los actores ciudadanos como a los actores institucionales. El diseño y aplicación de esta herramienta busca definir los flujos de intercambio de recursos entre actores, así mismo, identificar los canales formales e informales de comunicación que existen en la gobernanza del riesgo de inundación en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico. Otro objetivo en particular es que, con esta herramienta se busca obtener un mapa de actores locales, departamentales y regionales con los cuales se relacionan en la gestión del riesgo de inundación.

Como se mencionó anteriormente, la guía utilizada para el diseño de este mapa fue la de (Geilfus, 2002). El paso a paso del diseño, aplicación y resultados se presenta en el capítulo 2, ítems 2.1.1 y 2.2.2.

#### **1.4.4.2 Guía de Entrevista semiestructurada. Capas de gobernanza del agua (Contenido, Institucional, Relacional - Havekes et al., 2016). Uso de TICS.**

Se seleccionó la técnica de entrevista semiestructurada, ideal para estudios descriptivos y en fase de exploración, así como para diseñar instrumentos de recolección de datos (Laura et al., 2013). Ofrece diferentes ventajas, entre estas permite tener una comunicación centrada y

bidireccional con las comunidades organizadas dentro de la zona de estudio. La entrevista se desarrolla a diferentes actores ciudadanos y actores institucionales.

Para el caso del libreto guía de la entrevista diseñado para los grupos de actores ciudadanos, recolecta la información faltante la cual es ampliada a través de esta herramienta participativa, además, su objetivo primordial es recolectar la mayor cantidad de información correspondiente a las dinámicas de participación de grupos claves de la comunidad y focalizados en el sur del atlántico. Así mismo, dentro del libreto guía para actores institucionales, se incluyó preguntas encaminadas a desarrollar el modelo de tres capas de gobernanza del agua (Havekes, Hofstra, Kerk, Teeuwen, & Cleef, 2017). El elemento central de este modelo es la comprensión de las tres capas: una capa de contenido, una capa institucional y una capa relacional. La capa de contenido corresponde a identificar los conocimientos, experiencias y habilidades que poseen las instituciones en el manejo de los sistemas de aguas. La capa institucional hace alusión de la organización de las instituciones, la legislación o normatividad aplicada y el financiamiento que poseen estas entidades en la gestión exitosa del recurso hídrico. Finalmente se tiene la capa relacional cuyos elementos importantes en esta capa son la comunicación y cooperación entre diferentes actores y con el público, la participación de los actores clave, en un contexto de transparencia y confianza (Havekes et al., 2016). Con la recolección de la información de estas tres capas se puede evaluar la inclusión de los ciudadanos observadores en el modelo de gobernanza de gestión del riesgo que se tiene actualmente en estos municipios.

#### **1.4.5 Aplicación de los instrumentos de participación**

Diseñado los instrumentos de participación, el paso a seguir es la aplicación de los instrumentos de participación escogidos, en este caso son la entrevista semiestructurada y el mapa de intercambios. En cuanto a los ciudadanos, se escogió a un actor que ejerce representación de la comunidad a través de juntas, grupos u organizaciones en cada uno de los seis municipios que conforman la zona sur del departamento y se le aplica la entrevista semiestructurada y el mapa de intercambios, siguiendo la guía de (Geilfus, 2002) y de

(Hernandez et al., 2014). El único municipio que tuvo doble representación fue el municipio de campo de la Cruz.

En cuanto a la aplicación de los 2 instrumentos de participación diseñados para los actores institucionales, se realizan visitas a cada una de las Alcaldías y se aplica esta herramienta a los coordinadores de los comités municipales de gestión de riesgo de desastres, en este caso a los secretarios de planeación de cada municipio que conforma la zona sur del departamento.

Así mismo, se aplicaron estos instrumentos a los actores institucionales departamentales y regionales que fueron seleccionados en el desarrollo de la investigación, como son las corporaciones autónomas regionales, el sector de la academia con las universidades y otras instituciones del orden nacional pero que intervienen localmente en el modelo de gobernanza de gestión del riesgo.

#### **1.4.6 Identificación de las dinámicas actuales de participación**

Con el diseño y aplicación de los instrumentos de participación, se hace la identificación de las dinámicas actuales de participación que se dan en los municipios de la zona sur del departamento. Para este caso las dinámicas actuales de participación se obtienen de la entrevista realizada específicamente a las comunidades del sur del departamento, como se mencionó anteriormente fueron 7 los representantes de las comunidades a los cuales se entrevistaron.

En la información a recoger producto de la entrevista se encuentra la identificación de los grupos, juntas u organizaciones que existen en cada municipio, representatividad que ejercen sus representantes, roles y responsabilidades en materia de gestión de riesgo de inundación que tienen, y además lo más relevante es si las comunidades de los cuales representan son participes de los procesos de participación ciudadana liderados por la Gobernación del Atlántico o la alcaldía del municipio donde residen.

Con ello se logra obtener de forma precisa las dinámicas de participación que tienen las comunidades actualmente en estos territorios.

#### **1.4.7 Análisis de la estructura institucional**

Para realizar el análisis de la estructura institucional que existe en las entidades territoriales, inicialmente se consulta a través de la información secundaria la normatividad vigente en materia de gestión del riesgo. Así mismo, con la aplicación de los instrumentos de participación diseñados se puede analizar dicha estructura, el mecanismo de entrevista semiestructurada brinda a los actores entrevistados la posibilidad de ampliar y complementar la información al respecto de la temática de estudio. De igual forma, dentro del libreto guía de la entrevista semiestructurada se encuentran preguntas realizadas a los actores institucionales relacionadas con la capa institucional del modelo de gobernanza del agua de (Havekes et al., 2016), lo que permite establecer de manera directa la estructura institucional presente de estas entidades territoriales.

#### **1.4.8 Identificación del uso de Herramientas TICS**

A través de uno de los instrumentos de participación diseñados, en este caso del mapa de intercambios aplicado tanto a los actores ciudadanos como a los institucionales, además de definir los flujos de intercambio de recursos entre actores e identificar los canales formales e informales de comunicación que existen en la gobernanza del riesgo de inundación en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico, se introdujo el componente de uso de herramientas TICS, durante la construcción de este mapa los actores ciudadanos e institucionales detallan las herramientas TIC que usan en la gestión del riesgo de inundación y cuáles de las que utiliza recomiendan para esa labor.

Con la construcción del mapa de intercambios por la totalidad de actores se tiene un panorama general sobre el uso de las herramientas TICS en la gestión del riesgo de inundación de los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico

#### **1.4.9 Propuesta de mecanismos de participación de observatorios ciudadanos en la gestión del riesgo de inundación**

A partir de la información obtenida de las dinámicas de participación ciudadana que se da en los territorios y de la estructura institucional definida producto de la aplicación de los instrumentos de participación diseñados y aplicados en los pasos anteriores, se realiza propuesta de inclusión de ciudadanos observadores potenciados por el uso de las herramientas TIC definidas previamente.

En esta propuesta, se indica como mejora el modelo de gobernanza del riesgo de inundación que actualmente se está implementando con la inclusión de estos ciudadanos observadores, operativamente como es su participación y jurídicamente la viabilidad de la propuesta. Además de lo anteriormente mencionado, se plantea el marco institucional que debería funcionar, como se descentraliza el modelo de gobernanza en gestión del riesgo que actualmente funciona, como se integran las comunidades y sectores privados a este modelo.

#### **1.4.10 Aplicación de la prueba piloto de los mecanismos**

Para la aplicación de los mecanismos de participación propuestos mediante una prueba piloto, se desarrolla un chat de mensajes en la aplicación WhatsApp, que se espera pueda implementarse como un centro de comunicación con los ciudadanos observadores. La información será recibida mediante un Bot que pueda recopilar los datos, iniciar acciones automáticas y redirigir la comunicación a la (las) entidades que correspondan.

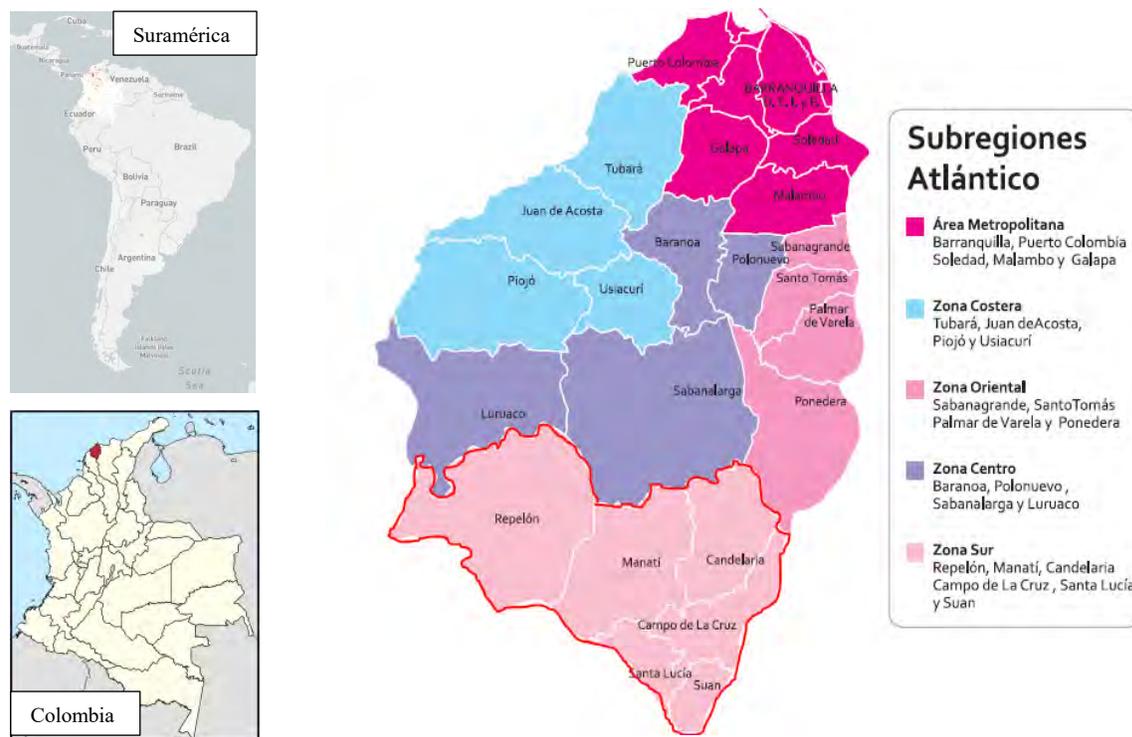
Durante la preparación de la prueba piloto, se construye previamente una plantilla con el diseño de los flujos de mensajes o conversación que podría establecerse entre los ciudadanos observadores y el centro de comunicaciones, donde este último recibirá la información de todos los municipios vinculados al área de estudio del proyecto, con los ciudadanos que realizan los respectivos reportes.

Para la aplicación de la prueba piloto se seleccionan varios actores de las comunidades escogidos con diferentes características y se implementa dicha prueba. Con la implementación de estos mecanismos participativos se puede medir eficiencia y eficacia en la gestión del riesgo de inundación.

### 1.5. Identificación de la zona de estudio

El área de estudio donde se desarrolla la investigación comprende la parte sur del departamento del Atlántico, a la cual pertenecen los municipios de Santa Lucía, Suan, Campo de la Cruz, Candelaria, Manatí, y Repelón. Ver Figura 3.

La aplicación de los mecanismos participativos se enmarca en el área señalada y sobre los municipios mencionados. Como se expresó dentro de la metodología, se escogió esta área debido a que es la zona con mayor riesgo de sufrir inundaciones en el departamento, por los cuerpos de agua que rodean a los municipios mencionados y que para efectos de la investigación solo se realizan análisis del riesgo de inundación fluvial y no de inundación pluvial.



*Figura 3. Ubicación zona sur del departamento del Atlántico. Fuente: (Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012)*

El sur del departamento del Atlántico está rodeado en gran parte de agua por el río Magdalena y el Canal de Dique y predominan las tierras bajas susceptibles de frecuentes inundaciones. La parte sur del departamento del Atlántico presenta un relieve o terreno que consta de dos unidades geomórficas: la occidental, de carácter montañoso o serrano; y otra oriental o de llanura, la cual presenta algunas colinas (Varios, 2016).

En la subregión sur encontramos actividades económicas como la agricultura, ganadería en pequeña escala y la pesca producto de poseer el cuerpo de agua más grande del Departamento como lo es el Embalse del Guájaro (Gobernación del Atlántico, 2020)

El sur del Atlántico, al igual que otras zonas aledañas al Canal del Dique, posee una riqueza hídrica compuesta por el río Magdalena, el Canal del Dique, ciénagas, arroyos, humedales y aguas subterráneas que dinamizan diferentes actividades económicas y sirven de hábitat para una cantidad considerable de especies en flora y fauna. Según el IGAC, el departamento del Atlántico posee unos 226 Km<sup>2</sup> de recurso hídrico, de los cuales el 71,5% se encuentra en la subregión sur. Aquí se destaca el embalse de El Guájaro, con una extensión de 16 mil ha, que se utiliza, en gran parte, para labores de pesca artesanal, acueducto de los municipios vecinos, y alimentar el Distrito de Riego de Repelón, constituyéndose en un pilar importante para toda la dinámica agropecuaria de la región (CRA, 2012) y (Varios, 2016)

### **Cuencas hidrográficas en el sur Atlántico.**

El Río Magdalena (111.854,3383 Ha área de la cuenca), es la principal fuente de agua dulce del departamento. Comprende las subcuencas de los arroyos que drenan toda la parte oriental del departamento de sur a norte, desde el límite con Bolívar hasta Bocas de Ceniza. El Canal del Dique (118.310,6422 Ha área de la cuenca), se caracteriza por la presencia de ciénagas y caños que se forman por el desbordamiento del Río Magdalena del cual es alimentado. La

cuenca que drena hace parte de los municipios de Suan, Santa Lucía, Manatí y Repelón (114 Kms) (Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012)

### **Características hidráulicas de los ríos que rodean el sur del Atlántico**

El río Magdalena tiene una longitud de 1.600 Km aproximadamente, un caudal medio en su desembocadura en Bocas de Ceniza de 7.500 m<sup>3</sup>/s, con extremos entre 2.000 y 13.000 m<sup>3</sup>/s, un transporte total de sedimentos de 200 millones de toneladas/año; es uno de los grandes ríos del mundo. Como característica durante el año, presenta niveles-caudales bajos en febrero, marzo, abril; niveles-caudales altos en octubre, noviembre y diciembre y niveles-caudales medios en el resto del año. La hidráulica del sistema del Canal del Dique depende del Río Magdalena donde se bifurca en Calamar, 115 Km aguas arriba de la desembocadura y del nivel del mar donde desemboca, después de un recorrido de 116 Km en la bahía de Cartagena (cauce principal), en la bahía de Barbacoas (caños Matunilla y Lequerica) y en mar abierto (caño Correa), (Varios, 2016).

### **Generalidades del riesgo de inundación en la zona sur del Departamento del Atlántico.**

El evento de riesgo de mayor recurrencia dentro del departamento del Atlántico son las inundaciones, por consiguiente, es la amenaza de mayor relevancia en la parte sur del departamento como se muestra en la tabla 6 y la tabla 7 la cual muestra un nivel alto de amenaza, datos extraídos del Plan Departamental de Gestión de Riesgo del Atlántico.

*Tabla 6. Amenazas de mayor relevancia según subregiones.*

Subregión	Municipios	Amenazas de mayor relevancia
<b>Metropolitana</b>	Barranquilla, Puerto Colombia, Soledad, Malambo y Galapa.	Amenazas tecnológicas, Inundación súbita
<b>Costera</b>	Tubara, Juan de Acosta, Piojo y Usiauri.	Erosión costera, Inundación súbita, Deslizamientos
<b>Oriental</b>	Sabanagrande, Santo tomas, Palmar de Varela y Ponedera.	Erosión fluvial, Inundación
<b>Centro</b>	Baranoa, Polonuevo, Sabalarga y Luruaco.	Deslizamientos, Tecnológicas, inundaciones.
<b>Sur</b>	Repelon, Manatí, Candelaria, Campo de La cruz, Santa Lucia y Suan.	Inundación lenta y súbita

Fuente: (Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012)

Tabla 7. Calificación de Amenazas según intensidad, frecuencia y territorio afectado en la subregión Sur del Atlántico

TIPO DE AMENAZA	FRECUENCIA		INTENSIDAD		TERRITORIO AFECTADO		CALIFICACIÓN DE LA AMENAZA	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	VALOR	CALIFICACIÓN
Remoción en masa	2	Media	1	Baja	1	Baja	4	MEDIA
Tornados/vientos fuertes/vendavales	3	Alta	2	Media	2	Media	7	ALTA
Tormentas eléctricas	2	Media	1	Baja	1	Baja	4	MEDIA
Inundaciones por arroyos y por río Magdalena	3	Alta	3	Alta	3	Alta	9	ALTA
Incendios forestales	1	Baja	2	Media	1	Baja	4	MEDIA
Sequias	2	Media	2	Media	2	Media	6	MEDIA
Tecnológico (fugas, derrames)	1	Baja	1	Baja	1	Baja	3	BAJA

Fuente: (Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012)

Durante la historia esta zona ha sido impactada por varios fenómenos de inundación, pero el más reciente y el que mayor impacto ha tenido fue el ocurrido por el fenómeno de la niña del año 2010-2011. Ver Figura 4.

En la subregión sur, el evento de inundación cobro mayor fuerza para aparecer dentro de esta valoración debido al desastre sucedido en noviembre –diciembre de 2010 con la ruptura de un boquete sobre el Canal Dique, lo que ocasiono el trasvase de las aguas del Río Magdalena hacia la llanura de inundación del denominado como Sur del Atlántico. Inundación que agudiza sus escenarios cuando se suman desbordamientos en las láminas de agua de reservorios de agua como el embalse del Guájaro, pero también cuando salen de control los arroyos, que ocasionaron una segunda emergencia en los meses de octubre – diciembre de 2011, sin embargo se valora al mismo tiempo un evento contraste como es la Sequía, que para esta región es determinante en la medida que su sustento económico se deriva del sector primario de la economía donde la dependencia e influencia de las variables climáticas se convierte en un determinante para el desarrollo de sus prácticas de subsistencia (Gobernación del Departamento del Atlántico, 2012).



Figura 4. Zonas afectadas por inundación en el departamento del Atlántico, fenómeno de la niña 2011. Fuente: (IDEAM, 2017)

## 1.6. Caracterización hidrológica

### 1.6.1 Hidrología de niveles

El análisis hidrológico para el propósito de la investigación se enfocó en determinar la relación de niveles, caudales, análisis de frecuencia y distribución de probabilidades, con el fin de caracterizar las condiciones del Río Magdalena en el área de estudio, así como también para definir los escenarios hidráulicos asociados a distintos caudales, esta información será usada para definir los criterios de validación que deben usar las entidades encargadas de la gestión del riesgo de inundación ante el reporte de los ciudadanos observadores.

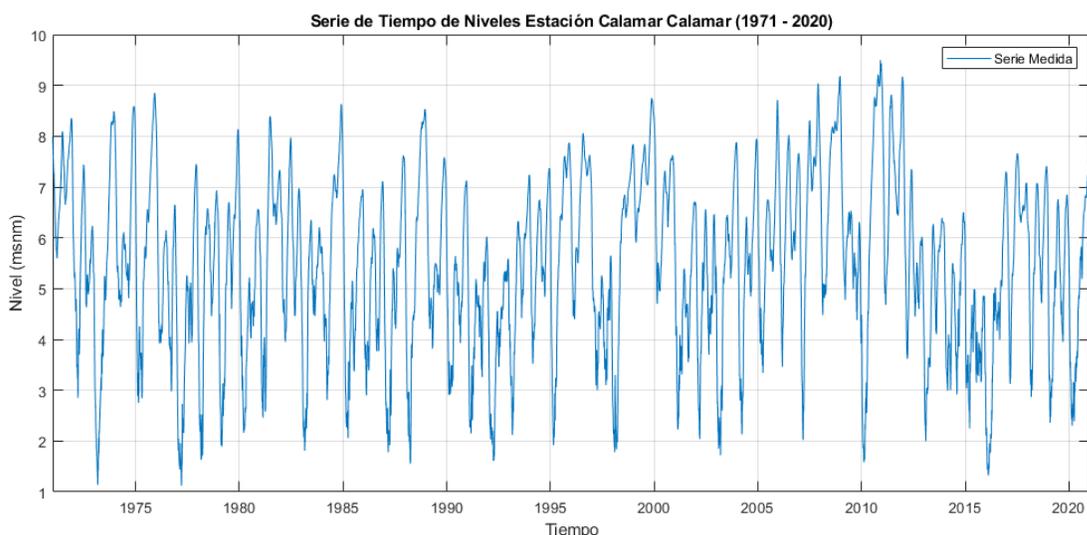
Esta información secundaria fue descargada de la plataforma del Sistema de Información para la gestión de datos Hidrológicos y Meteorológicos – DHIME. En el sector de estudio se encuentra la estación limnimétrica de Calamar y San Pedrito ubicada en el municipio de Suan. El periodo de registro y datos generales de estas estaciones se encuentra en la tabla 8.

*Tabla 8. Estaciones hidrológicas y años de registro disponibles. Datos del IDEAM*

Estación	Latitud	Longitud	Altura [m.s.n.m.]	Fecha de inicio	Abscisado [km]	Cota cero [m.s.n.m]	Dpto.	Municipio
San Pedrito	10.268	-74.907	8	1/01/1979	109	0.00	Atlantico	Suan
Calamar	10.253	-74.911	8	1/02/1967	110	-0.2	Bolivar	Calamar

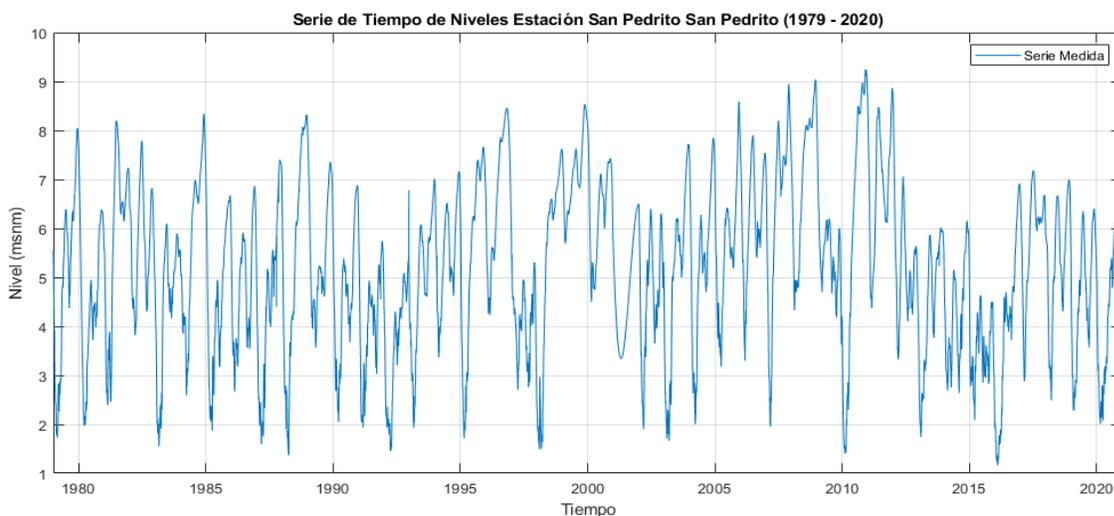
Fuente: Observatorio del río Magdalena (Uninorte) con información del IDEAM

El registro de la estación Calamar inicio en el año 1967 como lo detalla la tabla 8. Los niveles históricos registrados en esta estación corresponden a un nivel promedio de alrededor de 5.32, niveles mínimos de 0.92 m.s.n.m registrados en 1977 y máximos en 2010, este último año registro un nivel máximo de alrededor de 9.3 m.s.n.m debido al fenómeno de la niña que se registró en ese periodo, como se muestra en la figura 5.



*Figura 5. Serie de niveles históricos registrados estación Calamar. Procesado con datos del IDEAM. Fuente: Autor*

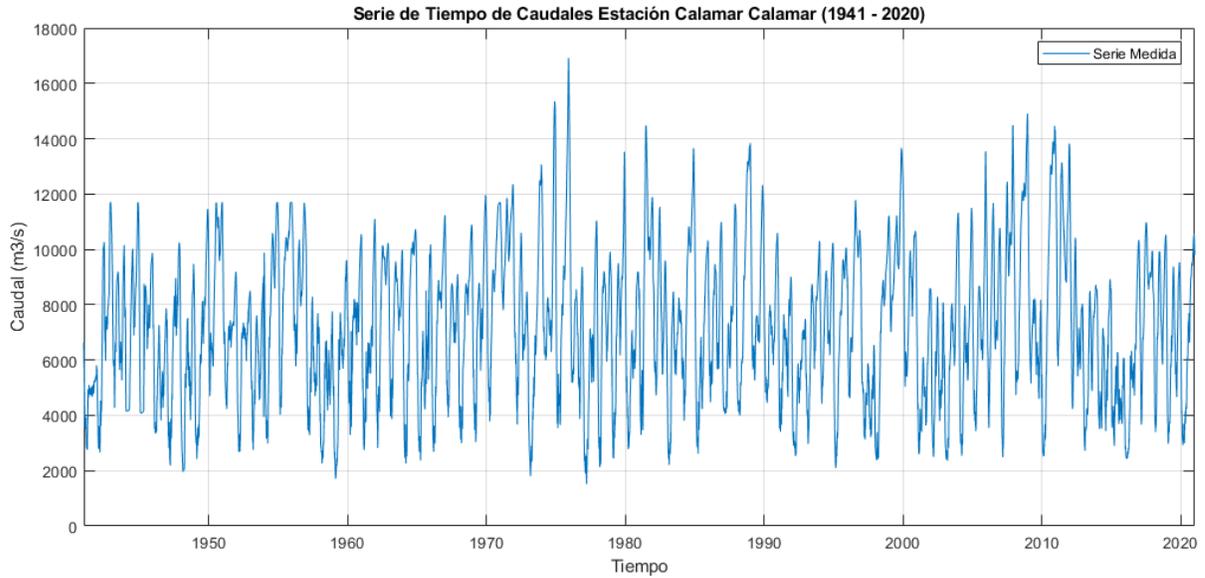
Para la estación San pedrito, el análisis multianual inicia en 1979 hasta 2020, registra niveles promedio de 5.22 m.s.n.m., mientras que el nivel mínimo 1.16 m.s.n.m. registrado en el 2016 y el máximo es 9.25 m.s.n.m registrado en el año 2010, atribuible al fenómeno de la niña de ese periodo. Ver figura 6.



*Figura 6. Serie de niveles registrados estación San pedrito. Procesado con datos del IDEAM.*

*Fuente: Autor*

Para la estación Calamar se tienen registros de los caudales de esta estación desde el año 1940 hasta 2020, la figura 7 muestra el detalle del histórico de caudales. Su caudal promedio multianual es un poco más de 7000 m<sup>3</sup>/s, los mínimos y máximos históricos se presentan en los años 1975 y 1977 pasando de menos de 1900 m<sup>3</sup>/s a casi 17000 m<sup>3</sup>/s respectivamente en los años señalados.



*Figura 7. Serie de caudales registrados estación Calamar. Procesado con datos del IDEAM, Fuente: Autor*

En las figuras 8, figura 9 y figura 10 se muestran las curvas de niveles excedidos de la estación Calamar en diferentes periodos como son, periodo 1967-1983, periodo 1984-2001, periodo 2002-2021, donde lo más importante a destacar es que en la última década se presentaron los picos de niveles más bajos y los más altos. El nivel más bajo se presentó en el año 2015 y el más alto en 2010 como se detalla en las gráficas. Se aprecia el comportamiento de niveles además del año 2022 donde en los meses de junio y julio alcanzo el pico más alto de niveles históricos.

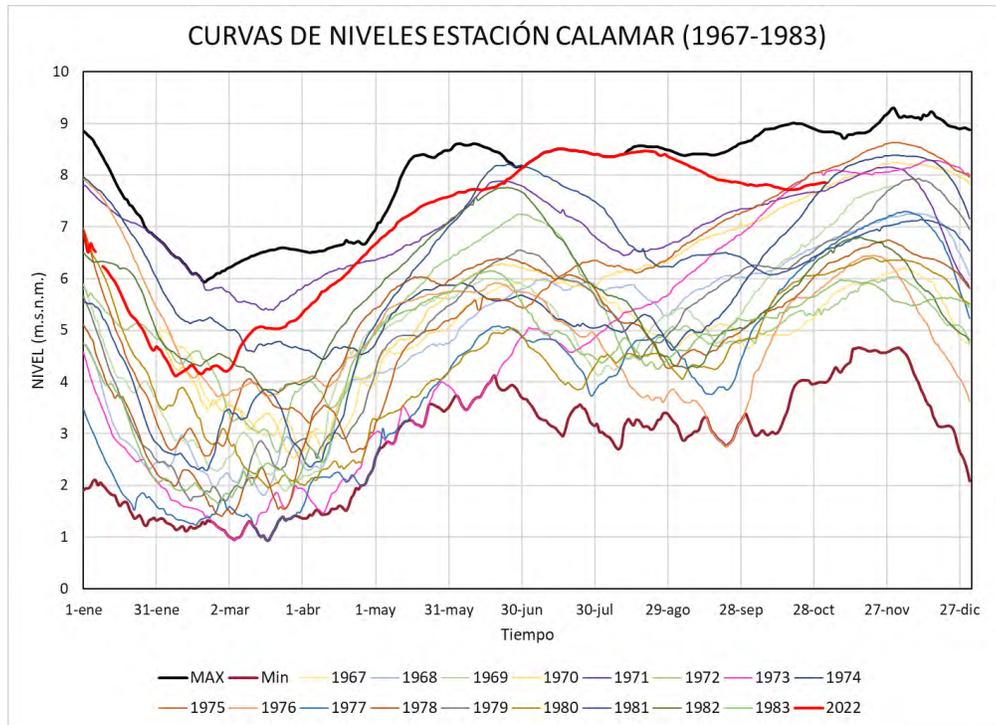


Figura 8. Curva de niveles excedidos estación Calamar (1967-1983), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

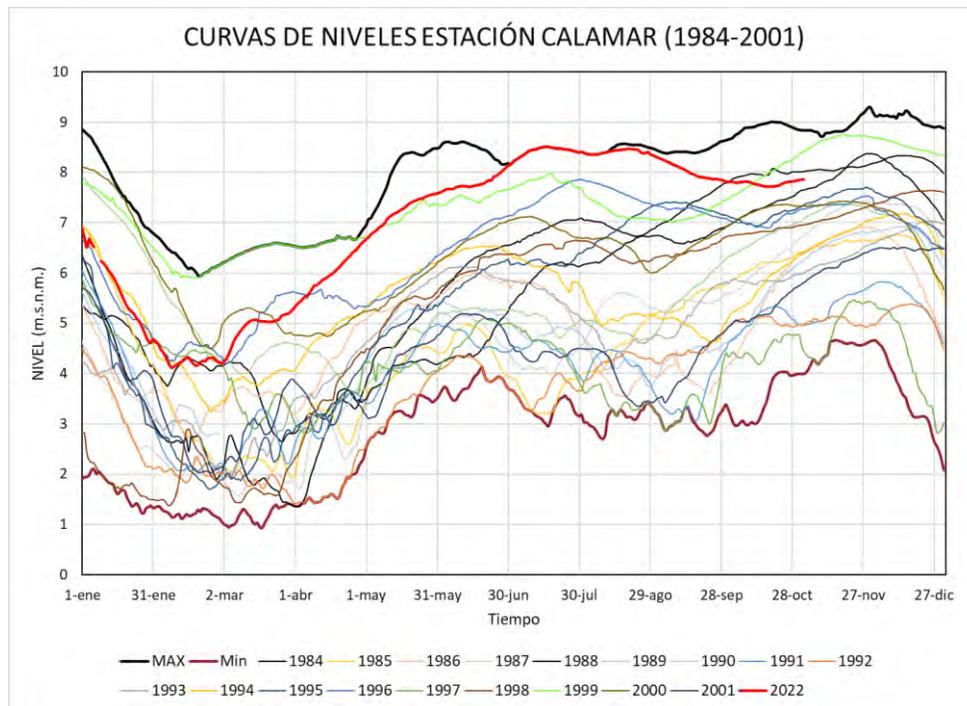
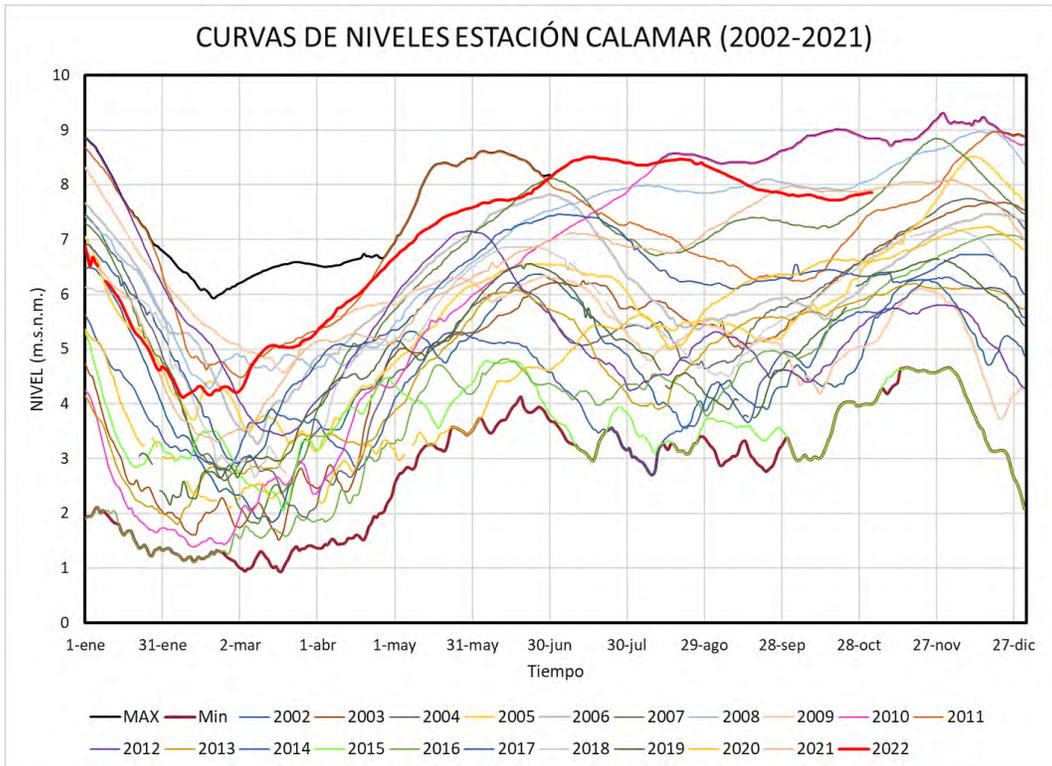


Figura 9. Curva de niveles excedidos estación Calamar (1984-2001). procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor.



*Figura 10. Curva de niveles excedidos estación Calamar (2002-2021), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor*

En las figuras 11, figura 12 y figura 13 se muestran las curvas de niveles excedidos de la estación San pedrito en diferentes periodos como son, periodo 1979-1992, periodo 1993-2006, y periodo 2007-2019, los cuales presentan características similares a la estación de calamar dentro de los periodos mencionados.

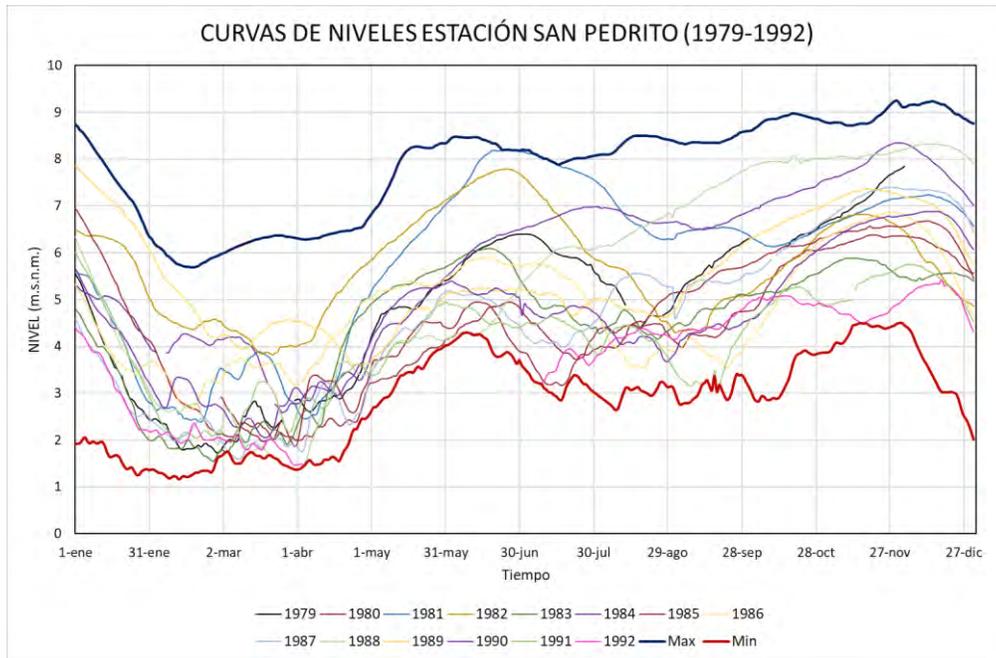


Figura 11. Curva de niveles excedidos estación San pedrito (1979-1992), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

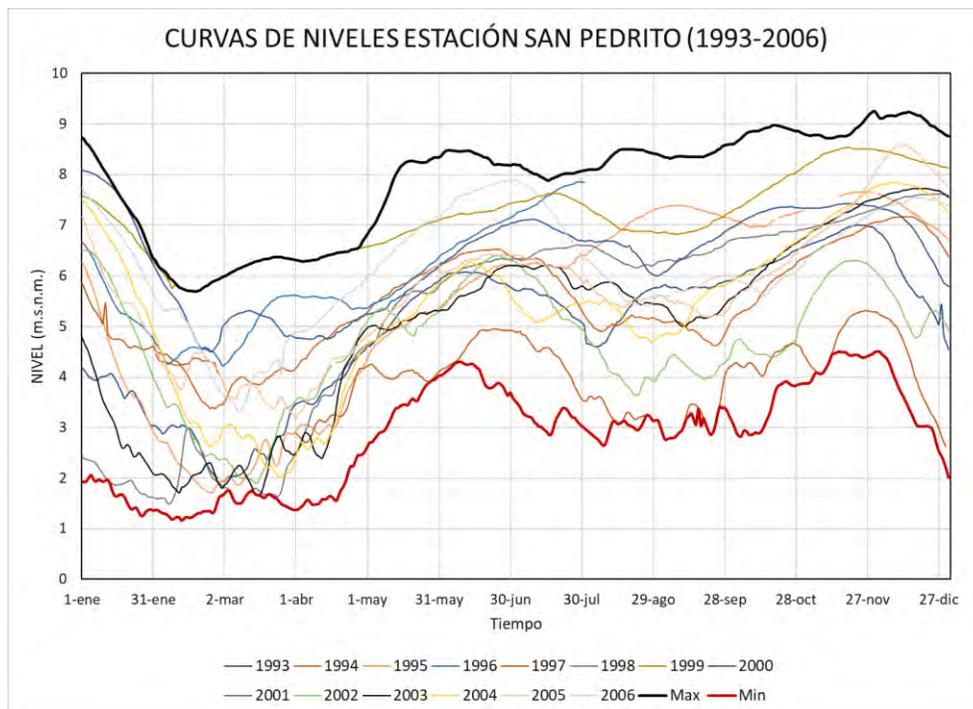


Figura 12. Curva de niveles excedidos estación San pedrito (1993-2006), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

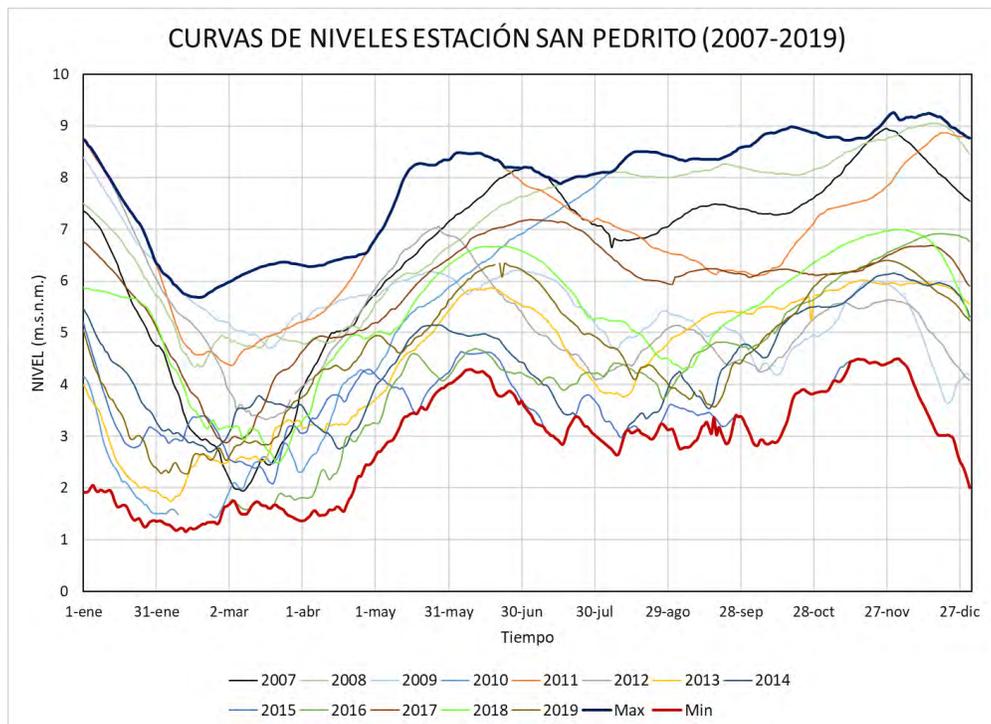


Figura 13. Curva de niveles excedidos estación San pedrito (2007-2019), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

### 1.6.2 Variabilidad de niveles

En las gráficas de variabilidad anual de niveles se muestran los niveles máximos, promedio y mínimos para todos los meses de enero a diciembre, es decir, que se puede apreciar cómo ha variado históricamente el nivel del río durante cada mes para las diferentes estaciones en consideración. Se aprecia en la figura 14 de niveles de la estación de calamar y la figura 15 de niveles de la estación de San pedrito que en el último trimestre de los años se dan los niveles mal altos y en los meses de febrero hasta abril se registran los niveles más bajos.

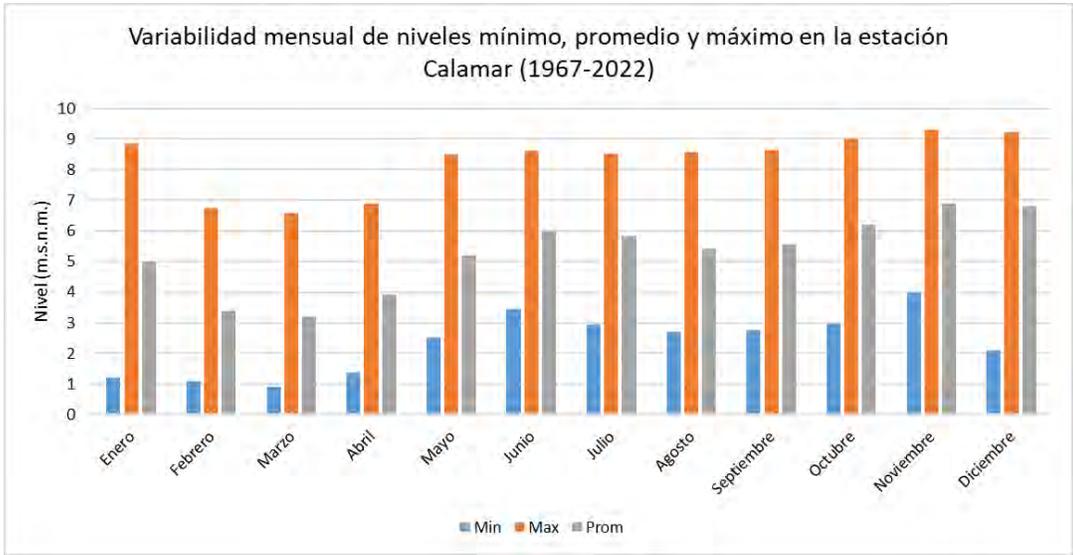


Figura 14. Figura: Variabilidad anual de niveles estación Calamar (1967 - 2022). procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

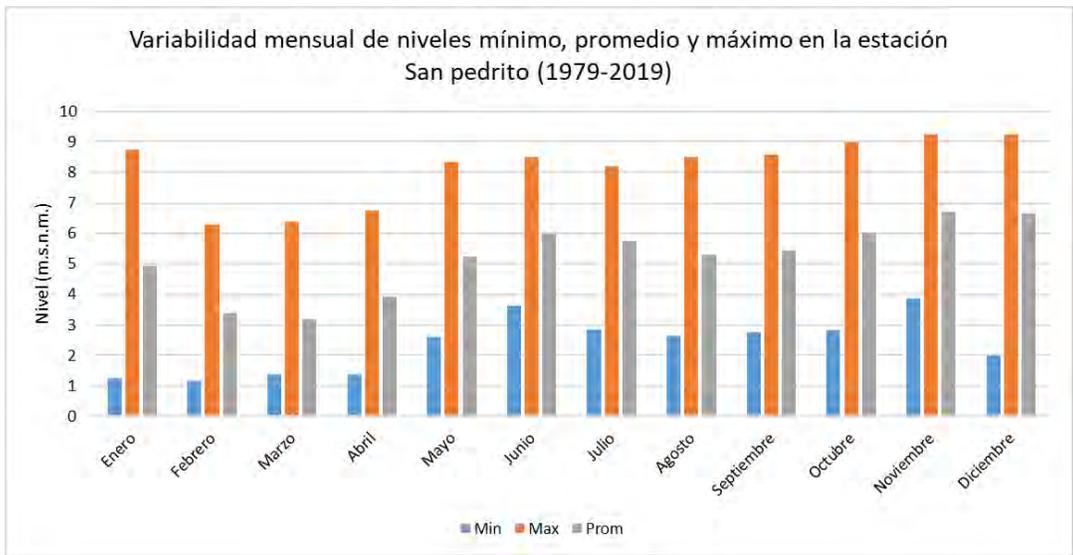
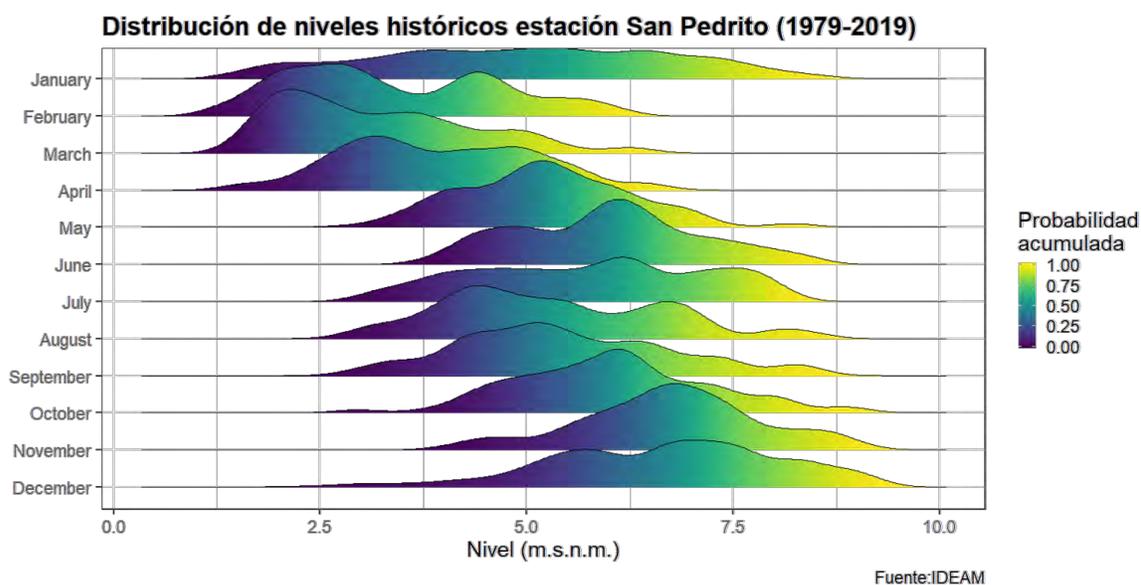


Figura 15. Variabilidad anual de niveles estación San Pedro (1979 - 2019), procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

### 1.6.3 Distribución de probabilidad de niveles

Se muestran las probabilidades de niveles mensuales estimadas a partir de los gráficos de densidad de Kernel para los niveles históricos mensuales de las estaciones de Calamar y San pedrito, datos suministrados y procesados por Observatorio del río Magdalena (Uninorte) con información del IDEAM. Ver figura 16 y 17.



*Figura 16. Distribución de probabilidad de niveles estación San Pedrito (1979 - 2019). Fuente: procesado por el Observatorio del río Magdalena (Uninorte) con información del IDEAM*

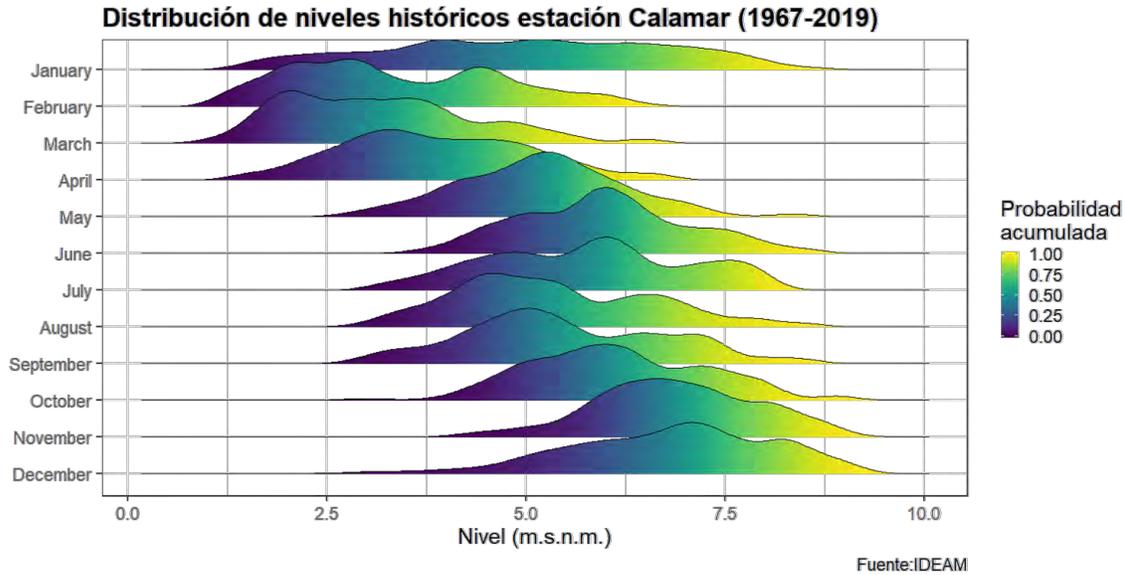


Figura 17. Distribución de probabilidad de niveles estación Calamar (1967 - 2019). Fuente: Procesado por el Observatorio del río Magdalena (Uninorte) con información del IDEAM

#### 1.6.4 Curvas de duración y frecuencia

Dentro de la caracterización hidrológica dos de los análisis más representativos de la serie de datos registrados es la caracterización de las curvas de duración y de frecuencia. Las curvas de duración proveen información sobre el porcentaje del tiempo en el que una variable de interés (nivel o caudal) excede un valor específico tomando como referencia todo el registro de datos. Adicionalmente, de las curvas de duración de niveles se extrae el nivel de reducción del 95% de probabilidad que se conoce como el nivel de agua mínimo para navegación. Para las estaciones en estudio el nivel excedido de 2.25msnm corresponde a la estación San Pedrito y 2.38 msnm para la estación de Calamar en un 95% del tiempo de todo el registro. En la figura 18, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** figura 20 y figura 22 se p resentan las curvas de duración de niveles y caudales para las estaciones San Pedrito y Calamar respectivamente.

Las curvas de frecuencia de niveles y caudales permiten identificar el comportamiento del río a lo largo del año y comparar si las condiciones actuales corresponden a condiciones mínimas, promedio o máximas a nivel diario en un año. En el río Magdalena se evidencia a partir de las

curvas de frecuencia un comportamiento bimodal con época de bajos caudales para los meses de febrero a abril y julio a septiembre, y altos caudales de mayo a junio y octubre a noviembre. Para las estaciones de Calamar y San Pedrito los niveles fluctúan entre 1.25 a 6.75 msnm en poca seca y 4.5 a 9.25 msnm en época húmeda, y los caudales presentan variaciones entre los 1800 a 8000 m<sup>3</sup>/s en época seca y 6000 a 16500 m<sup>3</sup>/s en época húmeda. La figura 19, figura 21, y figura 23 presentan las curvas de frecuencia de niveles y caudales excedidos.

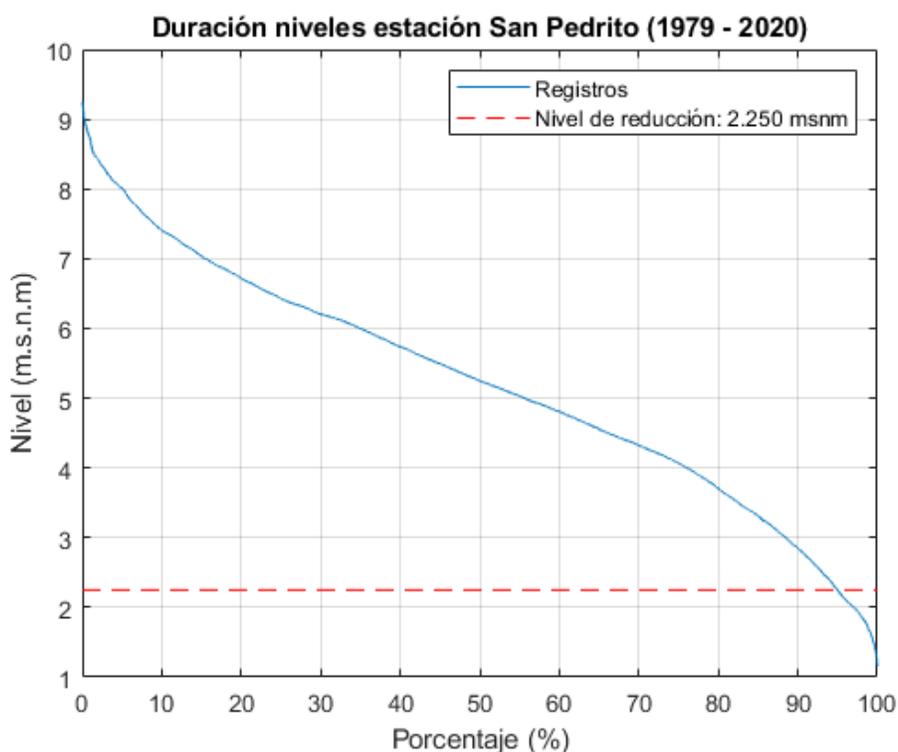


Figura 18. Curva de duración de niveles diarios estación San Pedrito, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

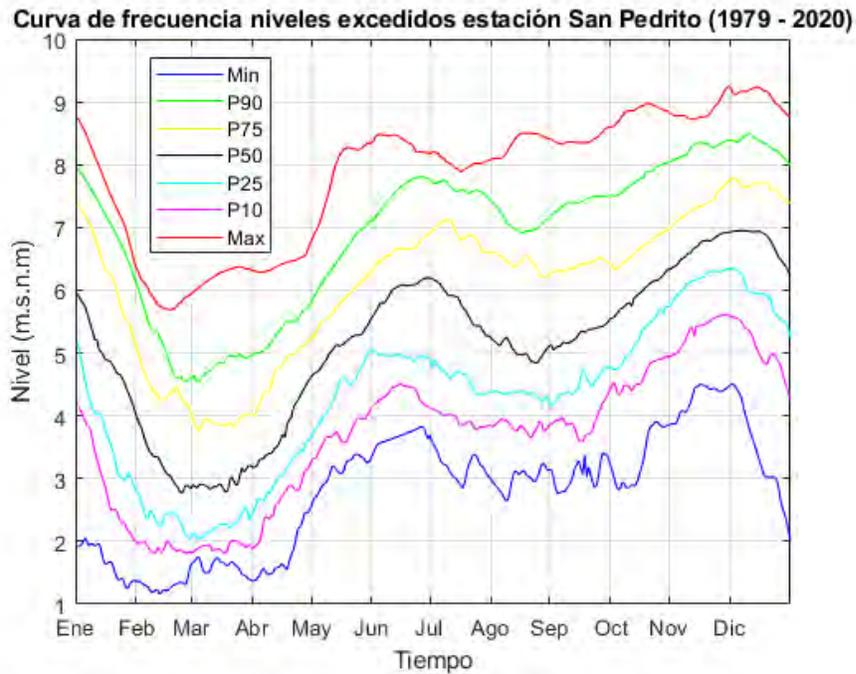


Figura 19. Curva de frecuencia de niveles excedidos estación San Pedrito, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

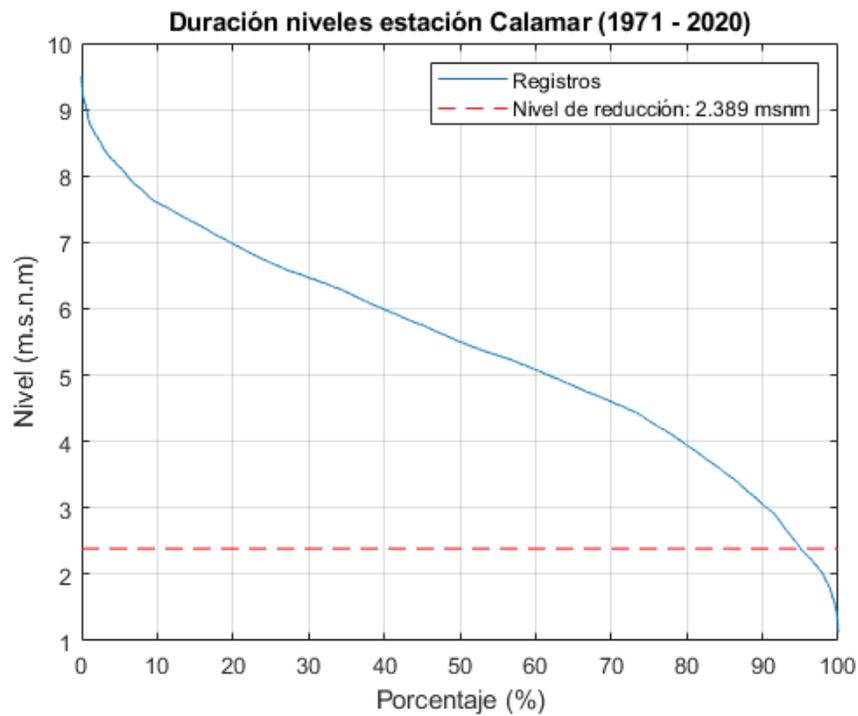


Figura 20. Curva de duración de niveles diarios estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

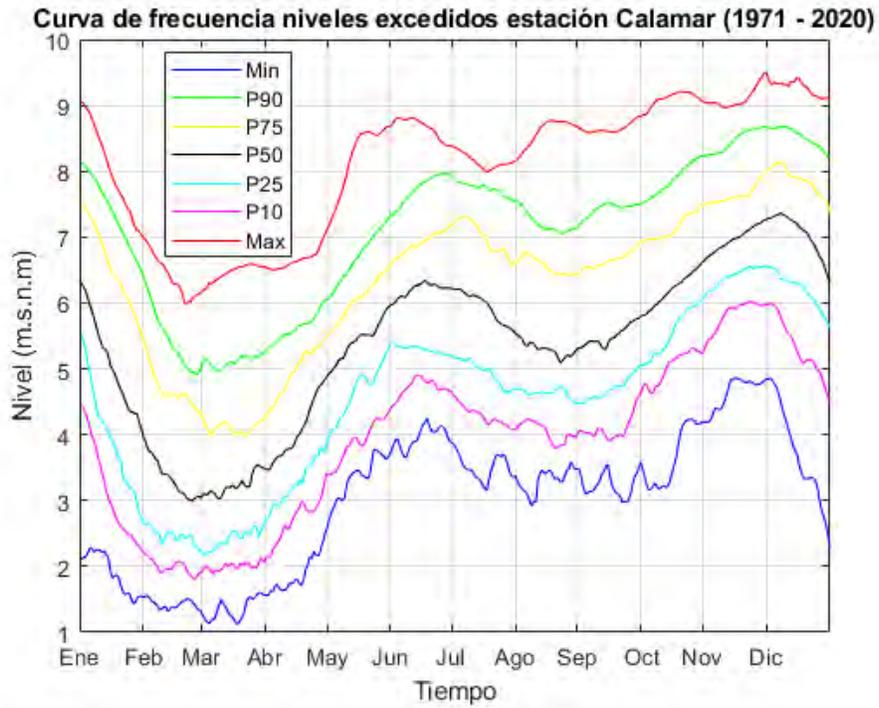


Figura 21. Curva de frecuencia de niveles excedidos estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

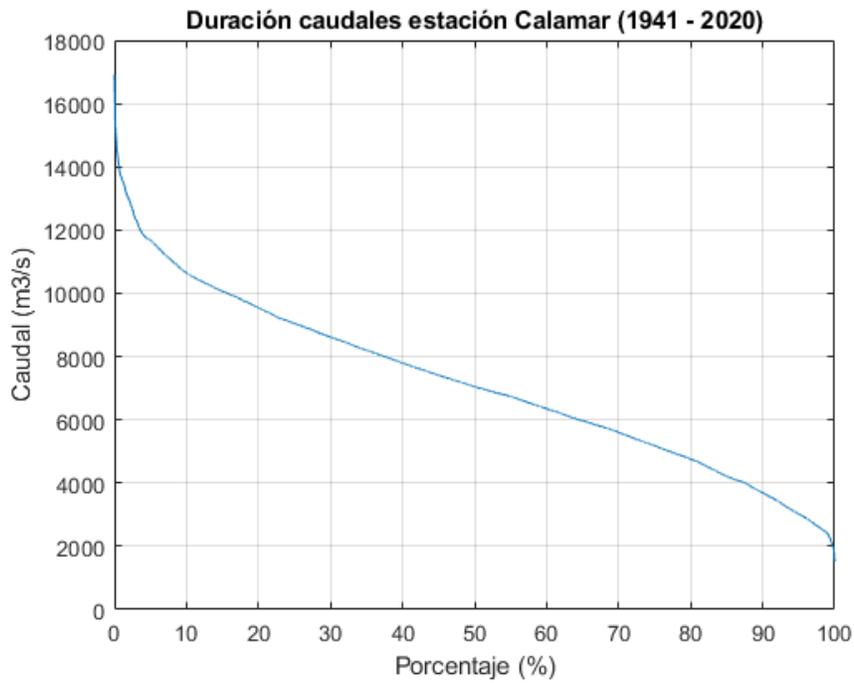


Figura 22. Curva de duración de caudales diarios, estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

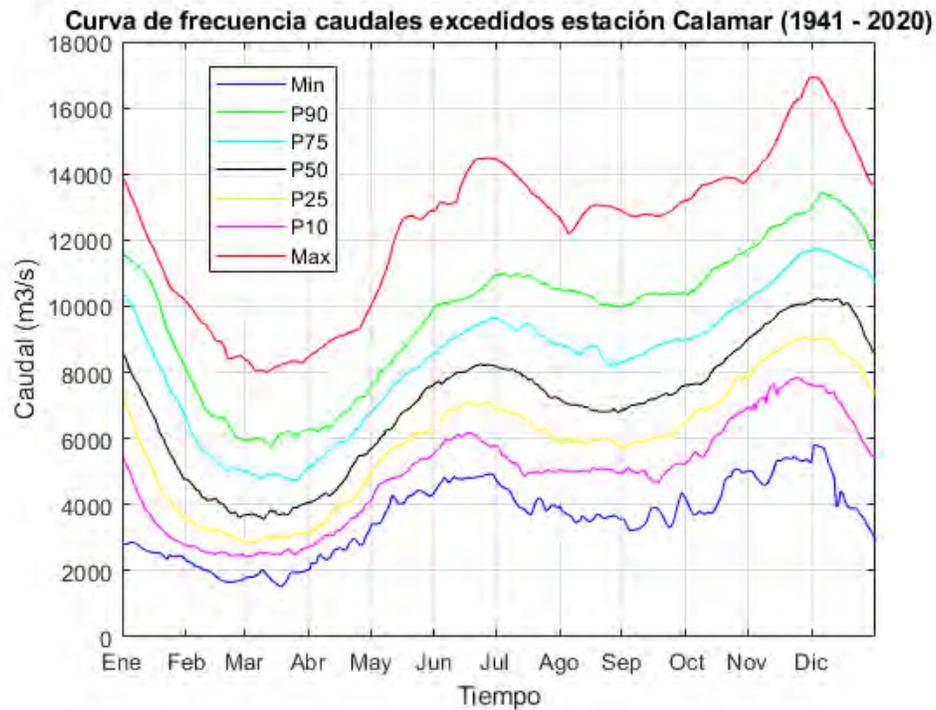


Figura 23. Curva de frecuencia de caudales excedidos estación Calamar, procesada con datos del IDEAM. Fuente: Autor

### 1.6.5 Análisis de frecuencia de máximos y mínimos

El análisis hidrológico requiere de la determinación de la probabilidad de ocurrencia de niveles mínimos y máximos dentro del registro histórico de datos, esta probabilidad define el periodo de retorno de ciertos niveles de interés y son tenidos en cuenta para cualquier diseño de ingeniería, modelación y validación de escenarios.

El análisis de frecuencias consiste en expresar los datos históricos hidrológicos en términos estadísticos y aplicar a ellos los métodos de la teoría de probabilidades. Para estimar la frecuencia de los valores máximos y mínimos registrados para las variables consideradas, se considera primeramente el enfoque clásico, donde los datos máximos o mínimos se estiman a partir de una función de distribución de frecuencias. Las distribuciones de frecuencia candidatas que se consideraron para el análisis clásico son Normal, General de Valores Extremos (GEV), Weibull, Gumbel y Lognormal. Este análisis se realizó a través del software

Minitab y se busca que los valores registrados anuales estén sobre la línea central de la distribución o que no excedan los límites superiores e inferiores de la estimación. Este chequeo se realiza de forma visual comparando múltiples distribuciones y descartando las que no cumplan el criterio de ajuste. Adicionalmente, se realiza un comparativo entre parámetros de la estimación como lo son el valor p y el estadístico de Anderson-Darling (AD). El valor p es una medida estadística de la fuerza de la evidencia de los datos en contra de una hipótesis nula (los datos no se ajustan a la distribución de probabilidad); por lo general, mientras más pequeño sea el valor p, más fuerte será la evidencia de la muestra para rechazar la hipótesis nula. El estadístico Anderson-Darling mide qué tan bien siguen los datos una distribución específica. Para un conjunto de datos y distribución en particular, mientras mejor se ajuste la distribución a los datos, menor será este estadístico.

Para la estación San Pedrito Se tomaron los registros de valores máximos anuales del registro histórico de la estación y se realizó un ajuste a una distribución de probabilidad. Para esta estación los datos se ajustan a la distribución normal, como se ve en la Figura 24.

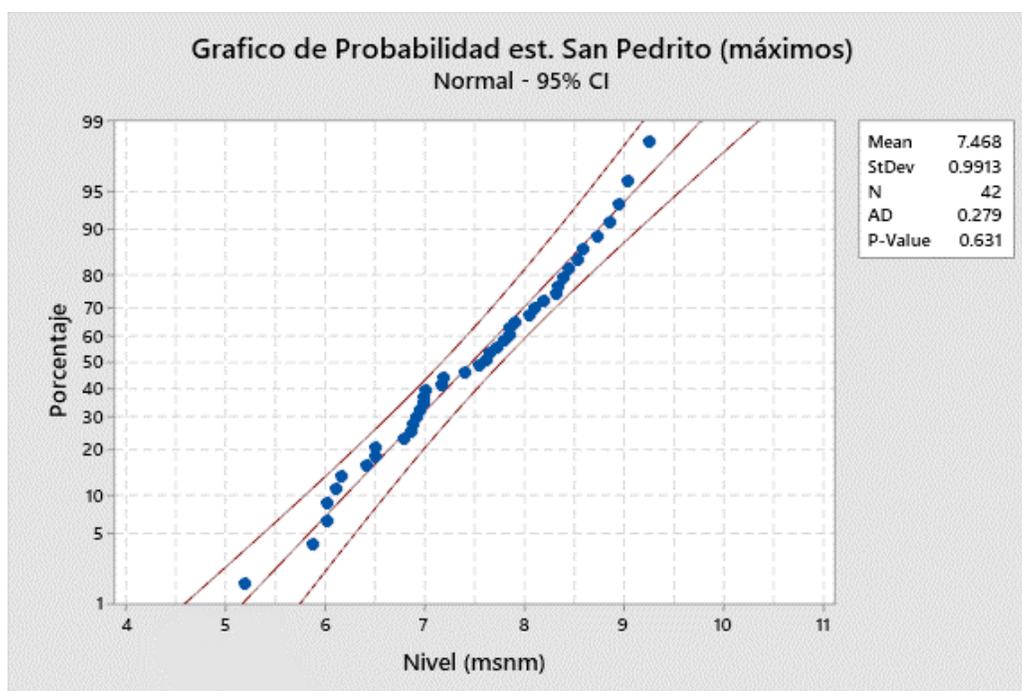


Figura 24. Ajuste de niveles máximos estación San Pedrito (1979-2020) a distribución Normal. Fuente: Autor

Después de ajustar el registro, se determina el periodo de retorno para la probabilidad de no excedencia de los niveles máximos de la distribución, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Probabilidades y periodos de retorno para niveles máximos estación San Pedrito (1979-2020).

Probabilidad	Periodo de Retorno (T, años)	Niveles (msnm)
0.99	1.01	5.16
0.5	2	7.46
0.2	5	8.3
0.1	10	8.73
0.05	20	9.09
0.04	25	9.2

Fuente: Autor

Se tomaron los mínimos anuales del registro histórico de la estación y se realizó un ajuste a una distribución de probabilidad. En este caso los datos se ajustan a la distribución de Lognormal, como se ve en la figura 25.

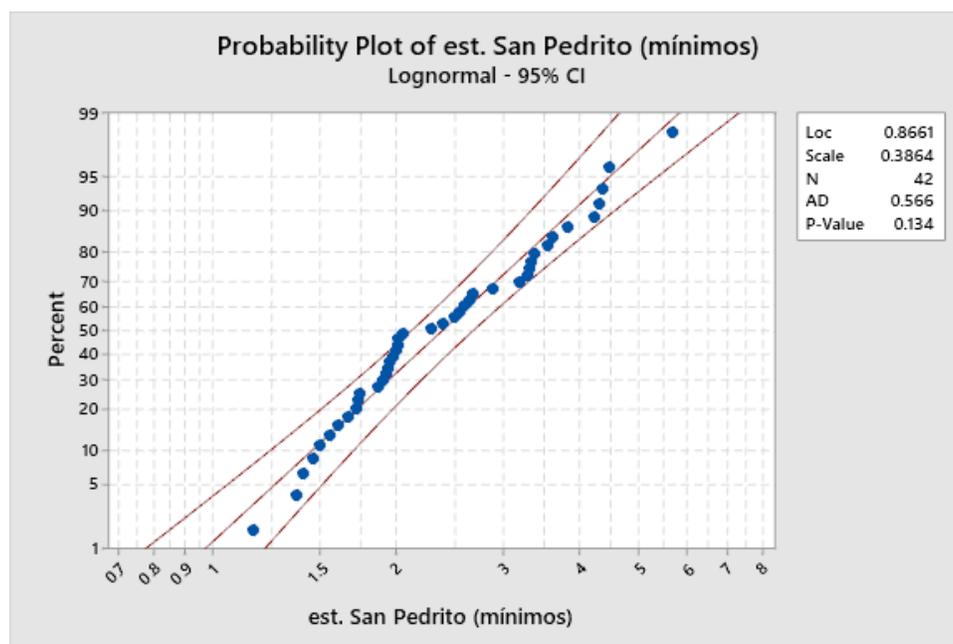


Figura 25. Ajuste de niveles mínimos estación San Pedrito (1979-2020) a distribución Lognormal. Fuente: Autor.

Después de ajustar el registro, se determina el periodo de retorno para la probabilidad de no excedencia de los niveles mínimos anuales de la distribución, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Probabilidades y periodos de retorno para niveles mínimos estación San Pedrito (1979-2020)

Probabilidad	Periodo de Retorno (T, años)	Niveles (msnm)
0.01	100	0.96
0.02	50	1.07
0.04	25	1.2
0.05	20	1.25
0.1	10	1.44
0.2	5	1.71

Fuente: Autor

Para la estación Calamar se tomaron los registros de valores máximos anuales del registro histórico de niveles de esta estación y se realizó un ajuste a una distribución de probabilidad. Los datos de esta estación se ajustan a la distribución normal, como se ve en la figura 26.

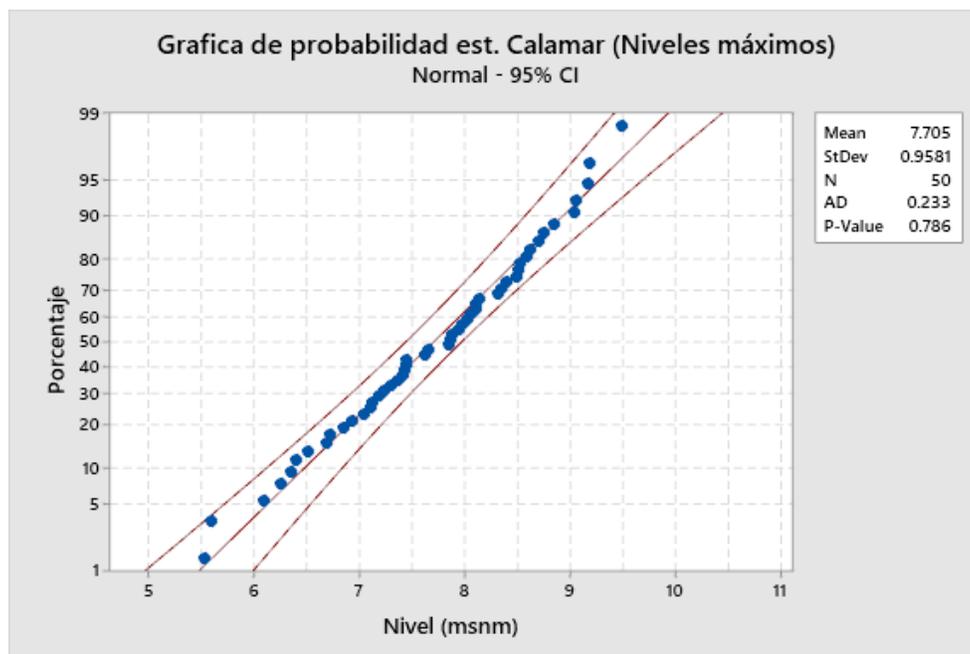


Figura 26. Ajuste de niveles máximos estación Calamar (1971-2020) a distribución Normal.

Fuente: Autor.

Después de ajustar el registro, se determina el periodo de retorno para la probabilidad de no excedencia de los niveles máximos de la distribución, como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Probabilidades y periodos de retorno para niveles máximos estación Calamar (1971-2020).

Probabilidad	Periodo de Retorno (T, años)	Niveles (msnm)
0.99	1.01	5.475
0.5	2	7.704
0.2	5	8.511
0.1	10	8.932
0.05	20	9.280
0.04	25	9.382
0.02	50	9.672
0.01	100	9.933

Fuente: Autor

Similar proceso de ajuste se realiza con los valores de niveles mínimos registrados en el periodo de datos disponible. Ver figura 27.

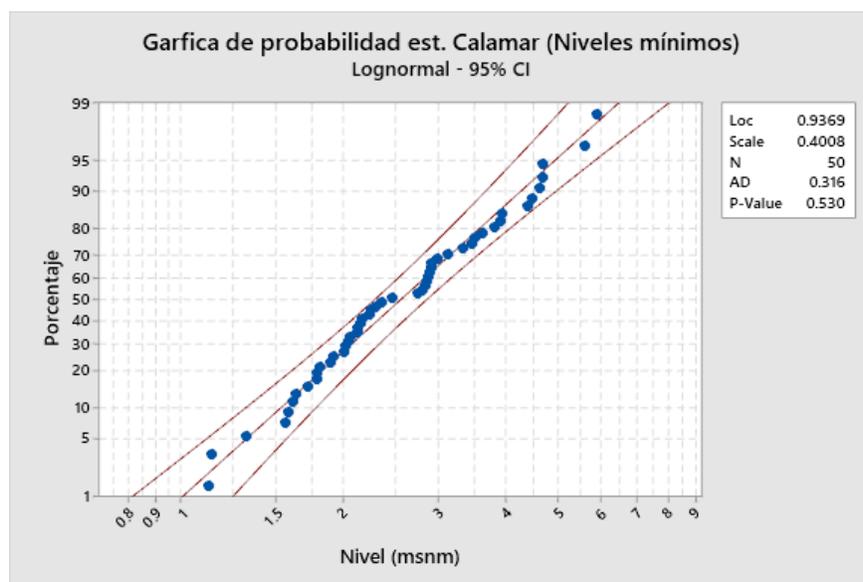


Figura 27. Ajuste de niveles mínimos estación Calamar (1971-2020) a distribución Lognormal. Fuente: Autor.

Usando los parámetros de la distribución, se calcula la probabilidad y periodos de retorno para los correspondientes mínimos anuales, que se grafican en conjunto con la Tabla 12.

*Tabla 12. Probabilidades y periodos de retorno para niveles mínimos estación Calamar (1971-2020).*

<b>Probabilidad</b>	<b>Periodo de Retorno (T, años)</b>	<b>Niveles (mns)</b>
0.01	100	1
0.02	50	1.12
0.04	25	1.26
0.05	20	1.32
0.1	10	1.52
0.2	5	1.82
0.5	2	2.55
0.99	1.01	6.48

Fuente: Autor.

La estación Calamar tal como se mencionó anteriormente cuenta con registros tanto de nivel como de caudal. Se tomaron los valores máximos anuales de caudal del registro histórico de la estación y se realizó un ajuste a una distribución de probabilidad. Para la estación Calamar los datos se ajustan a la distribución normal, como se observa en la figura 28.

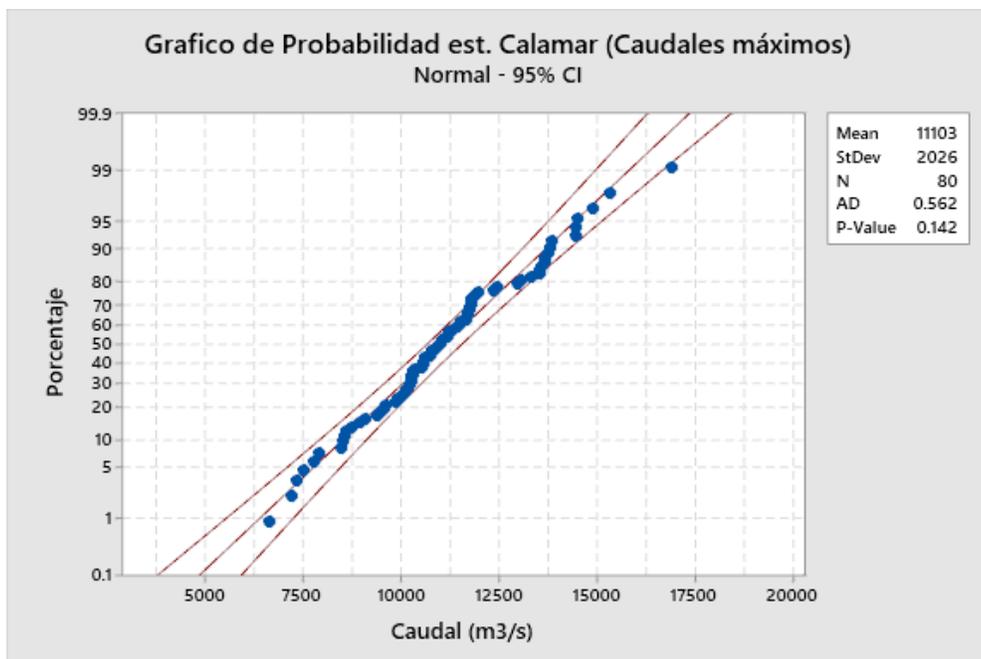


Figura 28. Ajuste de caudales máximos estación Calamar (1941-2020) a distribución Normal. Fuente: Autor.

Usando los parámetros de la distribución, se calcula la probabilidad y periodos de retorno para los correspondientes máximos anuales, como se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Probabilidades y periodos de retorno para caudales máximos estación Calamar (1941-2020).

Probabilidad	Periodo de Retorno (T, años)	Caudal (m3/s)
0.99	1.01	6390.07
0.5	2	11102.9
0.2	5	12807.8
0.1	10	13699.1
0.05	20	14435.1
0.04	25	14649.5
0.02	50	15263.4
0.01	100	15815.7

Fuente: Autor

Se tomaron los mínimos anuales del registro histórico de la estación y se realizó un ajuste a una distribución de probabilidad. En este caso los datos se ajustan a la distribución de Weibull de 3 parámetros, como se ve en la Figura 29.

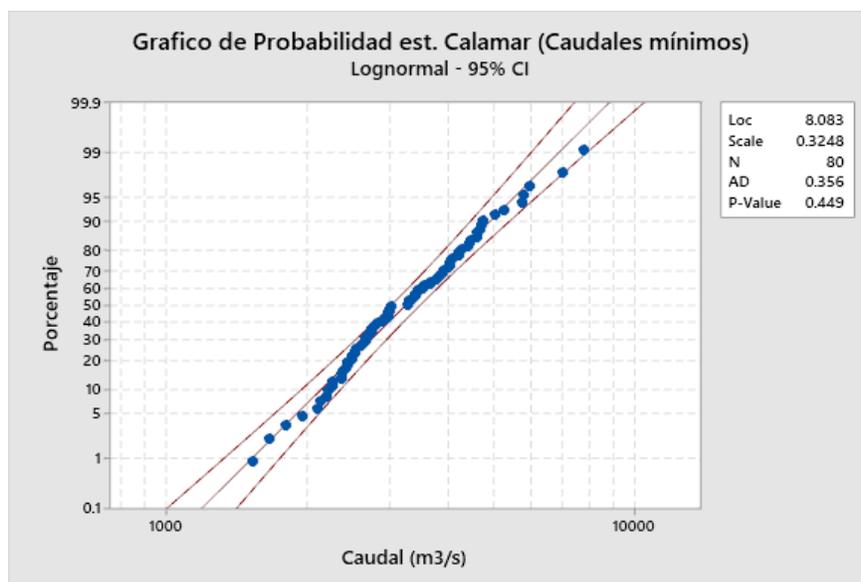


Figura 29. Ajuste de caudales mínimos estación Calamar (1941-2020) a distribución Lognormal. Fuente: Autor.

Después de ajustar el registro, se determina el periodo de retorno para la probabilidad de no excedencia de los caudales mínimos de la distribución, como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Probabilidades y periodos de retorno para caudales mínimos estación Calamar (1941-2020)

Probabilidad	Periodo de Retorno (T, años)	Caudal (m3/s)
0.01	100	1522.09
0.02	50	1662.98
0.04	25	1759.07
0.05	20	1899.15
0.1	10	2136.98
0.2	5	2465.19
0.5	2	3240.08
0.99	1.01	6897.16

Fuente: Autor.

Con toda la información hidrológica anterior, es suficiente para que las entidades encargadas de la toma de decisiones del riesgo de inundación, entre estas las entidades territoriales, la tomen como un criterio de la validación ante el reporte que puedan hacer los ciudadanos observadores ante un fenómeno de inundación que se presente dentro del territorio al cual se le realiza inspección y seguimiento por parte de la comunidad.

## **2. DINÁMICAS ACTUALES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

En este capítulo, se muestran las actividades realizadas dentro del proyecto de investigación para dar respuesta a uno de los objetivos planteados. La identificación de los procesos de participación ciudadana que actualmente se dan en los municipios del sur del atlántico, es el principal componente de este capítulo.

Para ello, se diseñó un instrumento que permitiera recoger dentro del área de estudio, la información correspondiente a las dinámicas de participación que se dan en las comunidades de los municipios del sur del Atlántico. Previamente, a través de información secundaria se obtuvo información al respecto, pero con el fin de ampliar y complementar los conocimientos respecto del tema de estudio, se realizaron entrevistas semiestructuradas y se aplicaron mapas de intercambios a los actores claves identificados en el territorio, con el fin de obtener un diagnóstico de la participación, comunicación e intercambio de recursos que se presentan en el área de estudio mencionada.

### **2.1 Diseño de instrumento para identificar dinámicas actuales de participación ciudadana.**

Con el fin de conocer e identificar las dinámicas actuales de participación ciudadana de las poblaciones objeto de estudio, se diseñó el instrumento a implementar con el cual se recopiló la información mencionada anteriormente. Se seleccionó la técnica de entrevista semiestructurada, ideal para estudios descriptivos y en fase de exploración, así como para diseñar instrumentos de recolección de datos (Laura et al., 2013). Ofrece diferentes ventajas,

entre estas permite tener una comunicación centrada y bidireccional con las comunidades organizadas dentro de la zona de estudio.

Otra de las ventajas de aplicar esta técnica, es que brinda la posibilidad de obtener información amplia y profunda hacia el tema de investigación, no hay limitaciones espacio - temporales, se puede indagar de hechos pasados y futuros planteados, opiniones u observaciones propias, insinuaciones, valoraciones, o de hechos relacionados de otra persona o territorio.

Las entrevistas semiestructuradas presentan un grado mayor de flexibilidad que las entrevistas estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. Se argumenta que la entrevista es más eficaz que el cuestionario porque obtiene información más completa y profunda, además, presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles (Laura et al., 2013).

El objetivo primordial de la aplicación de estas entrevistas es recolectar la mayor cantidad de información correspondiente a las dinámicas de participación de grupos claves y focalizados en el sur del atlántico.

La metodología utilizada para la realización de las entrevistas semiestructuradas, planteo la construcción de un libreto guía de entrevista, en el cual las preguntas a realizar fueron organizadas por categorías donde se resumieron de forma precisa los puntos fundamentales que se querían aclarar o profundizar.

Previo a la selección de los actores o personas a entrevistar, se realizó acercamiento inicial con las comunidades, justas de acción comunal, asociaciones pesqueras, ganaderas y agricultores, entre otras, de los municipios del sur del atlántico con el fin de establecer la red de actores claves ciudadanos, así mismo, se realizó este acercamiento con las entidades territoriales, departamentales y regionales, las cuales poseen diferentes registros de la conformación de las organizaciones cívicas, sociales y comunitarias dentro de los municipios escogidos y departamento analizado, con el fin de tener a la mano los actores que hacen parte

del modelo de gobernanza en gestión de riesgos de inundaciones. Una vez realizado este acercamiento inicial con las comunidades y entidades territoriales, el cual fue útil para profundizar la búsqueda inicial de actores, se realizaron diferentes visitas en los 6 municipios del sur del Atlántico como son: Santa Lucía, Suan, Campo de la Cruz, Candelaria, Manatí, Repelón, realizando entrevistas de sondeo con el fin de filtrar los actores claves finales.

La selección de actores y/o personas a entrevistar se realizó tratando de evitar que se presentara cualquier tipo de sesgos. Para el caso de los actores identificados dentro de las comunidades, se evitó tener sesgos en el acceso, ya que no se limitó la realización de las entrevistas a la gente más accesible o cercana a la zona urbana de estos municipios, en cualquiera de los sitios dispuestos por los actores se acudía. Así mismo, la entrevista semiestructurada realizada a cualquiera de estos actores se realizó independientemente de su género y la representación que ejercían sobre un grupo particular, muchos de los actores eran mujeres y su representación era de diferentes asociaciones, juntas de acción comunal y demás grupos organizados, por lo cual, se evitó con esto sesgos de género y heterogeneidad. Con respecto al nivel jerárquico de estos actores, se encuentran presidentes, delegados, vocales de grupos organizados y ciudadanos en general con diversidad de una condición jerárquica que permitiera una diversidad y no tener sesgos de este tipo. La entrevista realizada se ubica dentro del espacio de tiempo referenciado de la investigación y los días y las horas para su realización fueron concertadas con los actores previamente, con el fin de que no se presenten sesgos de estacionalidad o sesgos del día laboral.

La estructura de la entrevista, se planteó de la siguiente forma: Se realiza una presentación breve y en forma resumida del perfil del entrevistador y el propósito de desarrollar la investigación con la temática presentada, se indica al entrevistado por qué fue seleccionado y de su potencial como actor clave para el fortalecimiento de la gobernanza ante el riesgo de inundación, se aclara al entrevistado que toda la información que se recolectaba producto de la entrevista sería tratada de forma confidencial y solo se usaría para efectos de la investigación. Por último, se manifiesta al entrevistado el tiempo aproximado empleado para el desarrollo de la entrevista, así mismo, se aclara la estructura de la entrevista, la cual inicia con una breve introducción al tema, se realiza por parte del entrevistador unas breves

definiciones de que es un mecanismo participativo, que es participación ciudadana, que es gobernanza del riesgo de inundación y que se conoce como herramientas TICS, actores involucrados en la gestión del riesgo de inundación, con el fin de poner en contexto al entrevistado.

Posteriormente se hacia el desarrollo de la entrevista, se intercambian preguntas relacionadas con conocer y aclarar cuál ha sido la participación ciudadana de las comunidades que representan y su relacionamiento con las entidades municipales y departamentales. Paso seguido se desarrolla una herramienta participativa (mapa de intercambios), cuya finalidad era definir los flujos de intercambio entre actores, así mismo, identificar los canales formales e informales de comunicación en la gobernanza del riesgo de inundación en el departamento y municipios del sur del Atlántico, y se indago sobre la utilización de las herramientas TICS en la gestión de riesgo de inundación, las cuales eran plasmadas sobre el mapa de intercambio construido (Figura 30). Se muestra el diseño de este mapa en el ítem 2.1.1 del presente capítulo.

Se finalizaba esta entrevista con unas breves conclusiones por parte del actor entrevistado manifestando recomendaciones sobre la actividad realizada o ampliando su participación en los diferentes temas tratados que no hayan quedado claros.

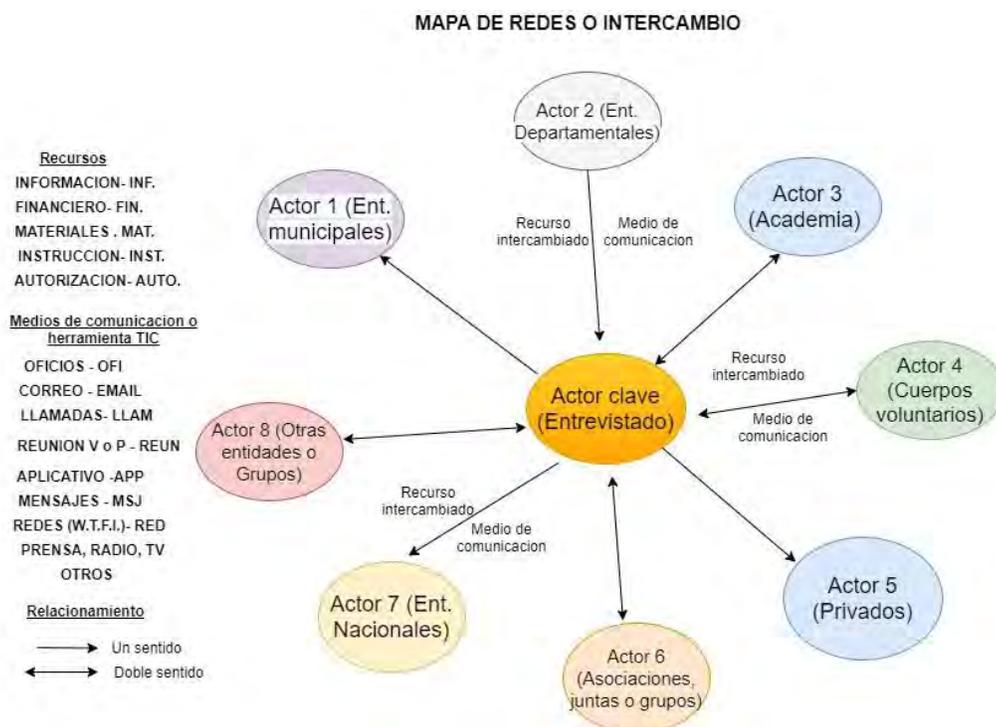
La información que se recolecta fruto de las entrevistas es contrastada con otras fuentes lo que permite realizar una triangulación. En los siguientes capítulos se muestra detalladamente, como a partir de la información recolectada de la entrevista realizada se identifican los procesos de participación ciudadana que actualmente se dan en los municipios del sur del atlántico.

### **2.1.1 Diseño del mapa de intercambios**

La implementación del mapa de intercambios dentro del desarrollo de la entrevista busca definir los flujos de intercambio de recursos entre actores, así mismo, identificar los canales formales e informales de comunicación que existen en la gobernanza del riesgo de inundación

en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico. Otro objetivo en particular es que, con esta herramienta se busca obtener un mapa de actores locales, departamentales y regionales con los cuales se relacionan en la gestión del riesgo de inundación. Los pasos que se siguen para la aplicación de esta herramienta son los siguientes:

- i. Previamente antes de iniciar la entrevista semiestructura con el actor correspondiente, en un papel o a través del computador, el entrevistador hace la preparación y dibujo del esquema del mapa en los medios antes mencionados que se utilizaran para esta actividad. El objetivo de la preparación y dibujo previo del mapa es ahorrar y optimizar el tiempo que se tiene con el actor a entrevistar y que sea de fácil comprensión.
- ii. Una vez se ha terminado la primera parte de la entrevista semiestructurada correspondiente a la ronda de intercambio de preguntas con el actor escogido, se pasa a la segunda parte donde se realiza una breve explicación al entrevistado sobre la construcción y diligenciamiento del mapa, significado de la simbología, abreviaturas a emplear durante el diligenciamiento y la contextualización de la información a llenar, ver figura 30.



*Figura 30. Bosquejo de mapa de redes o intercambio socializado a los actores ciudadanos entrevistados de los municipios del sur del Atlántico. Fuente: Autor.*

- iii. Construido el esquema del mapa y realizada la explicación anterior, con un marcador el entrevistado se sitúa en el centro del mapa como actor principal, a su alrededor libremente identifica la red de actores con los cuales se relaciona o comunica. Una vez identifica los actores con los cuales se relaciona, se establecen a través de flechas el sentido de la comunicación, tipo de recurso intercambiado y de que tipo es el relacionamiento. Así mismo, se plasma en este mapa el medio de comunicación empleado en la actualidad con esta red de actores.
- iv. Paso seguido la información suministrada por el actor al entrevistador a través del mapa, es transcrita a un archivo Excel para su procesamiento. Así mismo, se utiliza Gephi que es un software de código abierto que se utiliza para la visualización y análisis de redes, con este software se buscaran patrones y tendencias en la base de datos construida con todos los actores ciudadanos entrevistados.

## **2.2 Dinámicas de participación identificadas en el Sur del Atlántico**

Los mecanismos de participación ciudadana son las herramientas para materializar el principio de participación, el cual se encuentra consagrado en la constitución de 1991. Los mecanismos de participación permiten ampliar los espacios de los ciudadanos y posibilitan la toma de decisiones en los territorios. Es así como los ciudadanos se organizan dentro de algunos espacios y ejercen control político, garantizando los intereses colectivos de sus comunidades.

En Colombia, a través de la ley 134 de 1994 y la 1757 de 2015 se han dictado disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2015).

En el sur del Atlántico, en los 6 municipios del área de estudio del proyecto, se aplicó la herramienta de entrevista semiestructurada a diferentes grupos u organizaciones, para establecer las dinámicas de participación que se dan en este territorio. En el ítem 2.1.1, se explicó brevemente la estructura de la entrevista y del mapa de intercambios construido para la recolección de la información requerida.

Dentro de los aspectos a destacar, fruto de la recopilación de la información lograda en estas entrevistas, se logró identificar que estas comunidades se encuentran debidamente organizadas, se localizan diferentes juntas de acción comunal barriales y a su vez existe en cada uno de estos municipios Asociaciones de Juntas de Acción Comunal (Asocomunal), las cuales son organizaciones de segundo grado integradas por las Juntas de Acción Comunal (JAC) de sus territorios. Además de las anteriores organizaciones, y dada la naturaleza de las actividades económica que se dan en el sur del Atlántico, se encuentran organizaciones de pescadores, agricultores, ganaderos, siendo las dos iniciales (pescadores y agricultores) las de mayor preponderancia dentro de estos 6 municipios junto con las juntas de acción comunal. Cada organización posee una estructura definida en cuanto a los cargos y funciones a realizar.

La representatividad que ejercen algunos ciudadanos en estos municipios, la despliegan porque viven en los territorios desde hace mucho tiempo, lo que les ha permitido ganarse los espacios de participación de acuerdo con el trabajo que realizan con cada comunidad en particular. Muchos de los entrevistados pertenecen o han pertenecido a las juntas de acción comunal en los diferentes niveles jerárquicos que poseen estos grupos, así mismo, hacen parte de veedurías ciudadanas, son lideresas en los grupos de mujeres que están constituidos, son representantes de los consejos comunitarios de las comunidades afros, trabajo que realizan Ad honorem sin percibir ninguna retribución económica.

Al ser indagados frente a las responsabilidades legales que poseen en materia de gestión de riesgo contra inundación, la mayoría, casi que por unanimidad, dicen no tener responsabilidades legales, solo ejercen representatividad, algunos como el representante de la comunidad de candelaria manifiesta que “(...) *solo hacen iniciativas hacia la prevención del riesgo contra inundación como ciudadanos*”.

En cuanto a los procesos que se lideran por parte de las alcaldías y la gobernación del Atlántico en los municipios del sur del Atlántico, se encontró que, en materia de gestión de riesgo contra inundaciones, los ciudadanos o grupos constituidos no están siendo participes a excepción del actor entrevistado del municipio de Repelón, el cual manifiesta tener un espacio de participación dentro del comité municipal de gestión de riesgos de desastres.

El actor ciudadano entrevistado (figura 31) en el municipio de Suan aclara que, en este municipio, a pesar de que no tienen representación en el comité municipal de gestión de riesgos de desastres, el municipio en convenio con la gobernación y los cuerpos voluntarios como defensa civil, les han brindado capacitaciones en materia de gestión de riesgos.



*Figura 31. Entrevista realizada al actor ciudadano del municipio de Suan, pertenece a la JAC del Barrio el centro y Asocomunal en calidad de delegada. Fuente: Autor*

Los diferentes actores ciudadanos entrevistados manifiestan que, la dependencia de la gobernación del Atlántico con la cual se identifican mayores espacios de participación es la secretaria del interior, pero se aclara que son hacia temas de violencia de género, empoderamiento de mujeres, seguridad, normatividad de proyectos, entre otros, de los cuales se reciben capacitaciones, talleres, participan en reuniones presenciales o virtuales. Se debe

aclarar que, las entidades territoriales les brindan ciertos espacios de participación, pero los representantes indican que son escasos y aducen que esta participación no es real, ya que su voz no es tomada en cuenta a la hora de tomar decisiones dentro de los territorios.

Las dificultades que perciben los ciudadanos en estos municipios para ejercer su participación en la gestión de riesgos contra inundaciones están encaminadas hacia la ausencia de canales de comunicación con las entidades municipales y departamentales, las pocas llamadas que reciben de estas entidades no son de forma activa sino esporádicas, lo que genera desmotivación dentro de sus representantes. La dotación, herramientas y capacitaciones que se reciben en materia de gestión de riesgos contra inundaciones en estos municipios es poca, y como se mencionó anteriormente, de los municipios del sur del Atlántico el único que se identificó con representación de las comunidades dentro de los comités municipales de gestión de riesgos de desastres es el municipio de Repelón, en los demás municipios, hay ausencia de retroalimentación de las medidas que se tomen en estos comités sobre el particular en estos territorios. Una de las causas que manifiestan los representantes de estas comunidades para no ejercer de forma activa esta participación, es que dentro de las entidades municipales se manejan intereses particulares en algunas ocasiones que dificultan esta comunicación, además de la alineación o afinidad política que se tenga con la administración de turno juega un papel importante.

Las comunidades proponen canales directos de comunicación, mayor iniciativa de las entidades territoriales y departamentales en la realización de convocatorias, mayores espacios de participación para trabajar de manera armónica con estas entidades, capacitación, dotación de herramientas tecnológicas, infraestructura, logística y transporte, que le permitan a las comunidades mejorar la participación actual en el territorio. Uno de los actores entrevistados del municipio de Suan expresa que: *“(...) Las comunidades deben estar más unidas y no excluirse de los procesos de participación, deben estar enfocados. Debe haber más participación de las entidades territoriales hacia las juntas de acción comunal - JAC por el bien de la comunidad”*. Así mismo, los actores ciudadanos entrevistados del municipio de Campo de la Cruz y Candelaria mencionan que: *“(...) Debe haber iniciativa de los entes departamentales y municipales para convocarlos y hacerlos partícipes, nosotros tenemos la*

*mayor disponibilidad”, “(...) Debe haber una remuneración para las actividades que realizamos, más herramientas y dotaciones. Debemos tener acceso y manejar herramientas tecnológicas y conocer la parte legal”.*

Finalmente, al indagar en la entrevista sobre el uso de herramientas TICS y su utilización en la gestión de riesgos de inundaciones, estos actores expresan que, si las manejan y las utilizan, pero son personales, ya que los grupos de los cuales ejercen representatividad no han sido dotados o capacitados hacia su uso por la entidades municipales o departamentales. Principalmente, utilizan celulares y computador, con los cuales se documentan en la gestión del riesgo, realizan reuniones, alertan sobre eventos que impactan sus territorios, se comunican y ejercen presión hacia la solución de los problemas que se presentan dentro de las comunidades y territorios.

### **2.2.1 Conclusiones de las entrevistas**

Las entrevistas semiestructuradas, brindan la posibilidad de conocer las opiniones de los diferentes actores acerca de la condición actual de los procesos de participación ciudadana en los municipios del sur del Atlántico, además, con estas se puede tener un enfoque amplio de los procesos a implementar para garantizar una participación activa de todas las comunidades en la toma de decisiones sobre la gestión de riesgos contra inundaciones. Es preciso señalar que, la información recolectada a través de esta herramienta brinda una muestra representativa del sector estudiado, en este caso, el sur del Atlántico.

En particular, con las entrevistas realizadas se identificaron diferentes aspectos e información faltante que posibilitó acotar la investigación. Lo primero que se tiene que decir, es que los actores que ejercen representativas sobre la comunidad y que fueron entrevistados llevan por lo menos dos periodos ejerciendo labores desde uno de los cargos de la mesa directiva de las juntas de acción comunales barriales y ejercen labores paralelamente dentro de otras organizaciones que están constituidas en cada municipio ya sea pescadores, agricultores, afrodescendientes, entre otros. Cabe aclarar que, según la ley 743 de 2002 la vigencia de cada periodo de una JAC es de 4 años, lo que indica que por lo menos 8 años llevan realizando

labores de participación y representatividad dentro de la comunidad, lo que brinda confiabilidad a las opiniones e información suministrada a la presente investigación.

Los grupos, asociaciones u organizaciones que se encuentran constituidas en estos municipios están legalmente constituidas y tienen claro el rol que desempeña cada uno de sus integrantes. En promedio existen en cada municipio del sur del Atlántico más de 20 juntas de acción comunal constituidas y también se encuentra por lo menos una asociación de acción comunal (Asocomunal) de segundo grado. Así mismo, como se mencionó anteriormente, los miembros de las JAC ejercen en paralelo funciones en otras organizaciones dentro del territorio de los cuales hacen parte y se encuentran también legalmente constituidas.

Se concluye entonces que la representatividad de estos actores es indiscutible dentro de la comunidad, pero dentro de los municipios estos grupos perciben que no hay suficientes espacios de participación de parte de las entidades territoriales y departamentales hacia la gestión de riesgos contra inundaciones, además, en algunos de estos municipios se ha dado una exclusión casi total de estos espacios de participación.

### **2.2.2 Conclusiones del mapa de intercambios**

El mapa de redes o intercambios se construye durante el desarrollo de la entrevista con los actores y representantes de la comunidad en cada municipio del sur Atlántico, ver figura 32. Seguidamente se registra en un archivo Excel la información y contenido de dichos mapas facilitado por los actores ciudadanos.

A través del software Gephi y su herramienta de análisis de redes sociales, el cual brinda una aproximación metodológica y teórica que enfatiza el estudio de las relaciones entre actores, se realiza análisis cuantitativo y cualitativo para vislumbrar la red de actores que interactúan en cada municipio del sur del Atlántico en relación con la gestión de riesgo de inundación, todo enfocado desde la perspectiva de los ciudadanos que fueron entrevistados.

Es preciso señalar que, "el método de evaluación de las redes se denomina Análisis de Redes Sociales (ARS) y en general es considerado como el estudio de la estructura social, y en un sentido más amplio se puede entender como un método cuantitativo por medio del cual se obtiene la estructura social a partir de las regularidades en el patrón de relaciones establecidas entre entidades sociales definidas como personas, grupos u organizaciones" (Kuz et al., 2016).

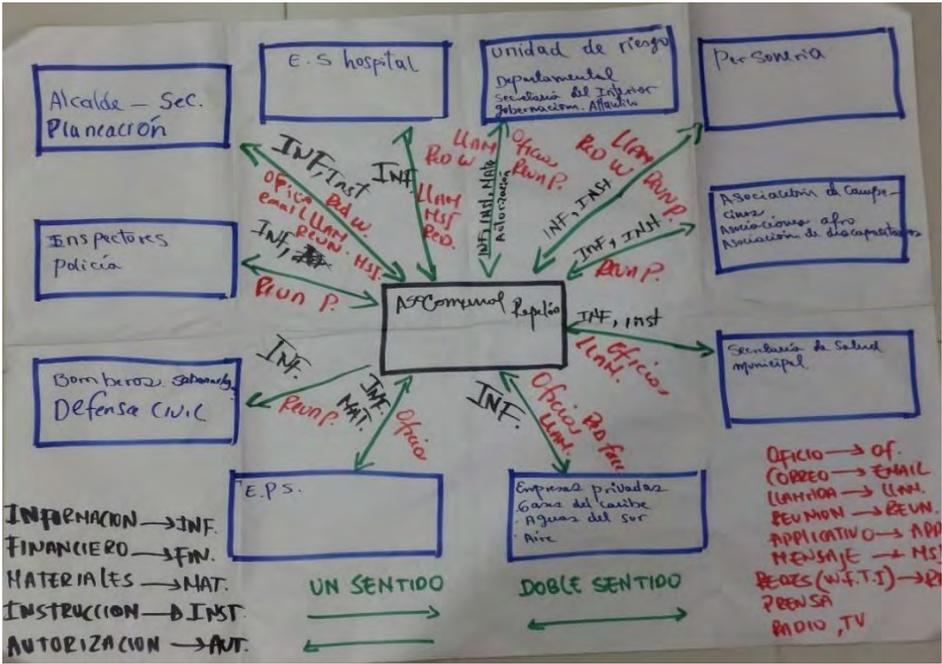


Figura 32. Mapa de redes o intercambio construido por actor ciudadano entrevistado, perteneciente a Asocomunal del municipio de Repelón (Atlántico).

Con el fin de tener un diagnóstico de los procesos de participación ciudadana de forma general de la zona sur del departamento, se combinan los datos recogidos en los mapas de todos los municipios del área de estudio mencionada y se organizaron en una base de datos para realizar el correspondiente análisis cuantitativo. Es importante señalar que, los datos combinados están centrados y enfocados desde la visión de los actores entrevistados, en este caso las comunidades. En las redes se podría evidenciar la participación de los actores sociales en la toma de decisiones a través del intercambio de información y recursos frente a los procesos de formulación e implementación de la política pública (Quintero G. & Thomas B., 2018).

En la tabla 15, se identifican los actores de nivel nacional, regional y local que fueron relacionados por los representantes de las comunidades como los grupos, entidades u organizaciones que intervienen en el modelo de gobernanza de gestión de riesgo ante inundación en la zona sur del departamento del Atlántico, con los cuales han tenido un relacionamiento e intercambio de recursos, por tanto, se ha generado un tipo de participación e interacción entre estos con las comunidades.

*Tabla 15. Actores de nivel nacional, regional y local que intervienen en la gestión de riesgo de inundaciones en los municipios sur del Atlántico desde la perspectiva de los ciudadanos.*

<b>Actores</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Orden o nivel</b>	<b>Ámbito de actuación</b>
Universidad del norte	Uninorte	Academia	Regional
Escuela Superior de administración Pública	ESAP	Academia	Regional
Servicio nacional de aprendizaje	SENA	Academia	Regional
Federación departamental de acción comunal	Federación A	Ciudadanía	Regional
Gobernación del Atlántico	Gob Atlan	Institucional	Regional
Corporación Autónoma Regional Del Atlántico	CRA	Institucional	Regional
Corporación Autónoma del Rio grande de la Magdalena	Cormagdalena	Institucional	Regional
Pastoral social	P Social	Institucional	Regional
Comité departamental de gestión de riesgos de desastres	CDGRD	Institucional	Regional
MERCY CORPS	MERCY CORPS	Institucional	Regional
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia	IDEAM	Institucional	Nacional
Unidad Nacional De Gestión De Riesgos y Desastres	UNGRD	Institucional	Nacional
Ministerio del Interior	Min Interior	Institucional	Nacional
Junta de acción comunal campo de la cruz Barrio esperanza	JAC campo 1	Ciudadanía	Local
Comunidad local campo de la cruz	Com local Campo	Ciudadanía	Local
Asociación Ancud	A Ancud	Ciudadanía	Local
Juntas de acción comunales	JACS	Ciudadanía	Local
Asocomunal campo de la cruz 1	Asocomunal C1	Ciudadanía	Local

Junta de acción comunal campo de la cruz Barrio el ható	JAC campo	Ciudadanía	Local
Asociación campesinos del Sur	A Campesinos	Ciudadanía	Local
Junta de acción comunal municipio de candelaria	JAC CANDELARIA	Ciudadanía	Local
Cooperativas Lecheras	C Lecheras	Ciudadanía	Local
Junta de acción comunal Manatí	JAC MANATI	Ciudadanía	Local
Junta de acción comunal Repelón	JAC REPELON	Ciudadanía	Local
Asociación de campesinos, afrodescendientes y discapacitados	Asoc CAD	Ciudadanía	Local
Junta de acción comunal santa lucia	JAC STA LUCIA	Ciudadanía	Local
Asocomunal santa lucia	Asocomunal Sta	Ciudadanía	Local
Junta de acción comunal suan	JAC SUAN	Ciudadanía	Local
Asocomunal suan	Asocomunal S	Ciudadanía	Local
Alcaldía Municipal de campo de la cruz	A Campo	Institucional	Local
Secretarias de Salud Municipales	Sec Salud Mpal	Institucional	Local
Inspección policía Municipal	Inspección Municipal	Institucional	Local
Cuerpo de Bomberos Voluntarios	Bomberos	Institucional	Local
Cruz roja colombiana	Cruz roja	Institucional	Local
Secretarias de Planeación Municipal	Sec Plan Mpal	Institucional	Local
Policía Nacional de Colombia	Policía	Institucional	Local
Defensa Civil	Def civil	Institucional	Local
ESE Hospital	ESE Hospital	Institucional	Local
Alcaldía municipal de Candelaria	A Candelaria	Institucional	Local
Instituciones educativas	Inst Educativas	Institucional	Local
Unidad municipal de asistencia técnica y agropecuaria	UMATA	Institucional	Local
Alcaldía Municipal de manatí	A Manatí	Institucional	Local
Personería Municipal	Personería Mpal	Institucional	Local
Empresas privadas de servicios públicos	EPSP	Institucional	Local
Entidades promotoras de salud	EPS	Institucional	Local
Alcaldía de Repelón	A Repelón	Institucional	Local
Alcaldía de Suan	A Suan	Institucional	Local

Fuente: Autor.

Identificado los actores por las comunidades y procesada esa información en Excel, se realiza a través del software Gephi el correspondiente mapa de análisis de redes sociales. En la figura

33, se muestra la identificación de actores según el nivel que representan dentro del territorio, para los nodos, se asignó el color naranja para los actores ciudadanos, el color morado para las instituciones y el color verde para los actores de la academia. El tamaño del nodo indica la popularidad del actor, los nodos con un mayor tamaño indican alto prestigio o influencia sobre los demás actores. Los de menor tamaño baja popularidad en influencia.

El tamaño de cada uno de los nodos indica el grado de salida (ponderado) de cada actor. Cuando se hable de grado de salida, se indica el número total de relaciones de salida de un actor, un grado superior significa que muchos actores dependen de este actor. Cuando se hable de grado de entrada en esta investigación se estará hablando del número total de relaciones entrantes de un actor, un grado alto indica que un actor es más dependiente de otros actores. Para grados ponderados se estará hablando de la suma de (entrada / salida) -grado y el peso de cada dependencia. Cuanto mayor es el grado de ponderación, depende un actor más que de otros actores para obtener los recursos (De Weerd, 2020).

El análisis estadístico o de métricas realizado gira en torno a grados medios que es el número de conexiones medias a otros nodos, esto indica cuál es la media de conexiones que tiene un nodo, de manera que se puede saber su popularidad.

Anteriormente se mencionó que, cuando un actor de la red tiene un alto grado de entrada puede significar que esta persona tiene un alto prestigio y es muy reconocido por los demás, el grado de salida se refiere al número de conexiones de salida de un nodo con otros y puede entenderse como que este actor tiene un alto grado de influencia sobre los demás (Kuz et al., 2016). En la figura 33, se puede observar que el actor ciudadano del municipio de Repelón ejerce bastante influencia sobre los demás actores y tienen alto prestigio, esto se corrobora con los grados de entrada y salida que se muestran en la tabla 16, que registra el top 17 de actores que inciden en la gestión del riesgo del sur del Atlántico construido por las comunidades, ubicándose el actor de Repelón en el 1er lugar. Se debe indicar que durante la entrevista realizada este actor manifestó pertenecer a la JAC del Barrio Kennedy de Repelón, es delegada, pertenece a la asociación de discapacitados, representante de un consejo de comunidades afrodescendientes, pertenece a la asociación de madres comunitarias y en ASOMUNAL es

presidente, lo cual refuerza esta situación, ya que tiene mucha participación dentro del territorio mencionado con los diferentes actores identificados. Contrario a la situación que presenta el actor del municipio de Repelón, el representante de las comunidades del municipio de Santa Lucía que pertenece a la Junta de acción comunal (JAC) del barrio el Chimbal 1 Nueva Esperanza, de la cual es presidenta, además, es veedora y líder del grupo de mujeres, ejerce representatividad de las comunidades antes mencionadas en el municipio, pero solo interactúa con Asocomunal como lo muestra el mapa de la figura 7. Esta situación se presenta según indica el actor entrevistado porque las comunidades no son escuchadas por las autoridades locales y departamentales, así mismo, indica que no hay una participación real de las comunidades, tesis que se refuerza con lo que muestra el mapa de la figura 33.

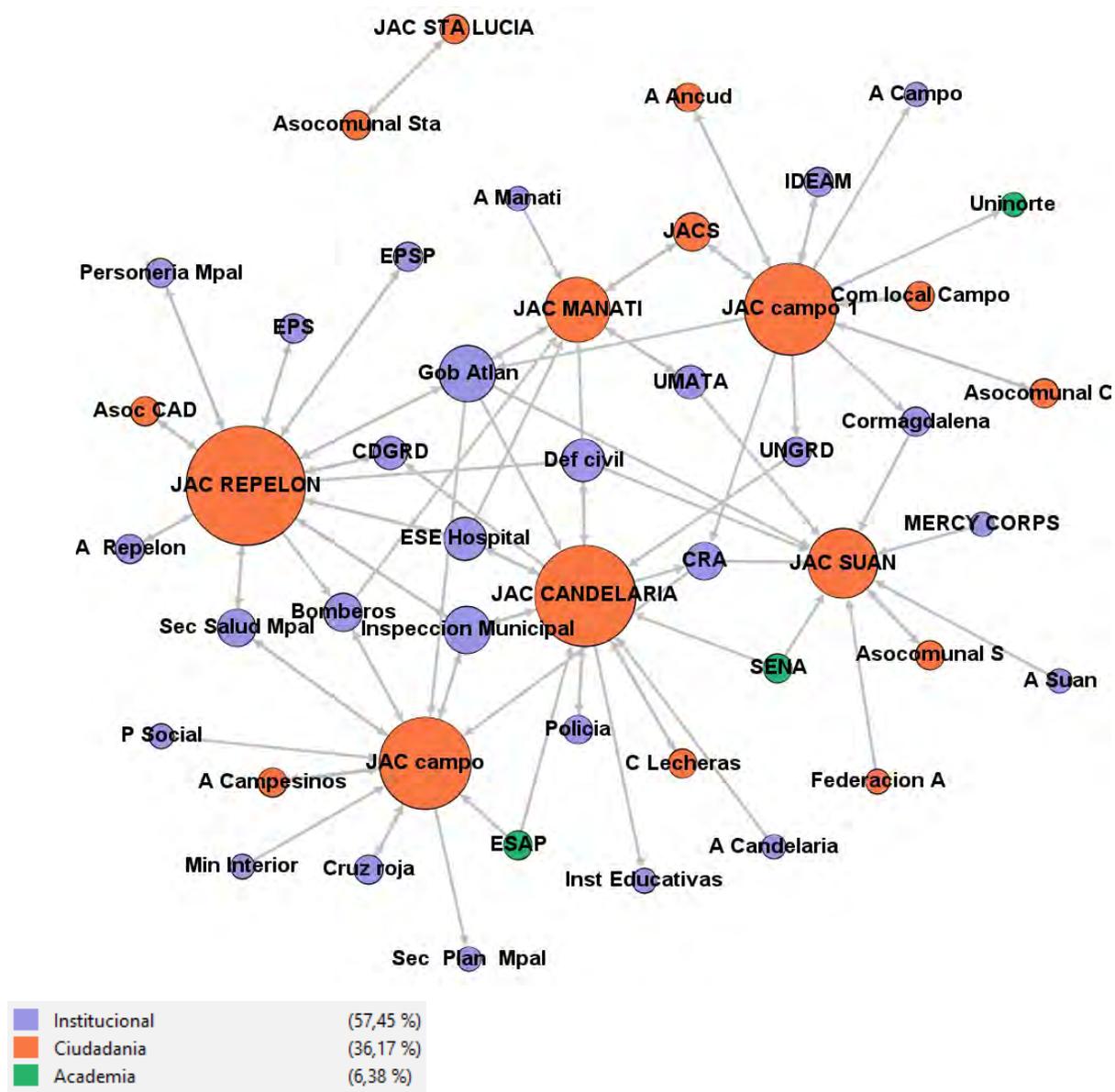


Figura 33. Mapa de redes de actores relacionados con la gestión de riesgos contra inundaciones en el sur del Atlántico, construido por actores ciudadanos. Fuente: Autor.

En el mapa de la figura 33 y en la tabla 16 muestra que las JACS del municipio de Campo de la Cruz y la JAC del municipio de Candelaria, tienen un alto grado de influencia sobre los demás actores de la zona sur del departamento por los grados de salida que presentan.

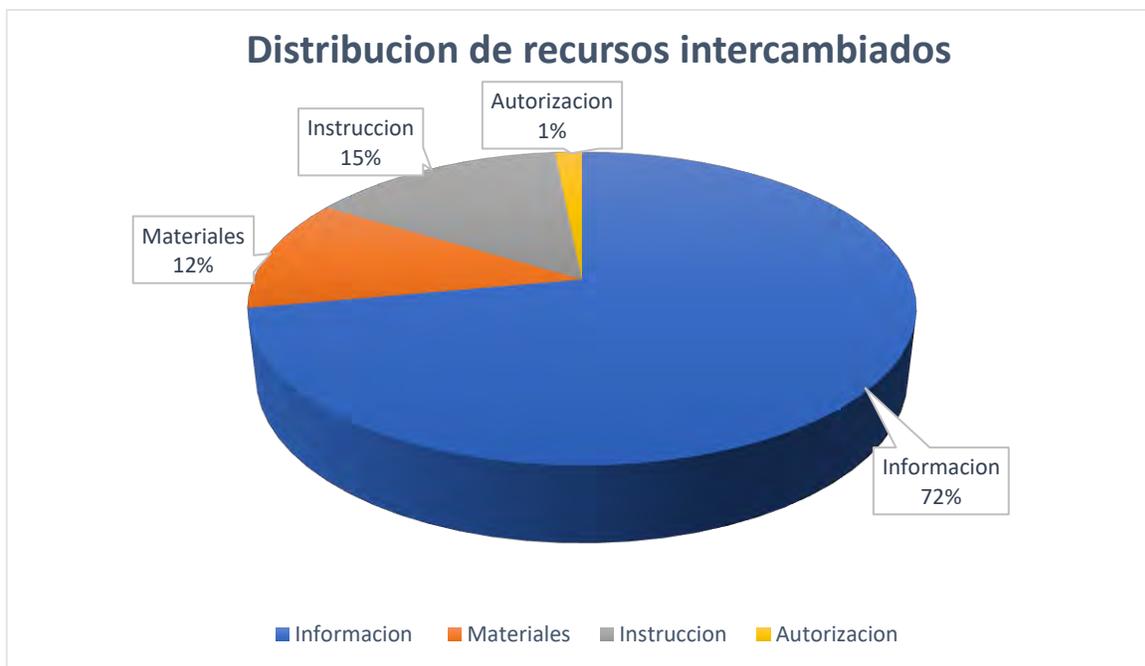
*Tabla 16. Top 17 de los actores con mayores grados de entrada y salida en el mapa de redes construido por las comunidades.*

Label	Nivel	Ambito de actuacion	Grados de entrada	Grados de Salida
JAC REPELON	Ciudadania	Local	10	12
JAC campo 1	Ciudadania	Local	5	11
JAC CANDELARIA	Ciudadania	Local	10	8
JAC campo	Ciudadania	Local	10	6
Gob Atlán	Institucional	Regional	3	5
Inspeccion Municipal	Institucional	Local	3	3
Def civil	Institucional	Local	2	3
ESE Hospital	Institucional	Local	2	3
JAC MANATI	Ciudadania	Local	7	3
JACS	Ciudadania	Local	2	2
CRA	Institucional	Regional	2	2
Sec Salud Mpal	Institucional	Local	2	2
Bomberos	Institucional	Local	2	2
ESAP	Academia	Regional	0	2
SENA	Academia	Regional	0	2
UMATA	Institucional	Local	1	2
IDEAM	Institucional	Nacional	1	1

Fuente: Autor

Ademas, se puede indicar que los actores institucionales regionales con mayor prestigio según la comunidad en la gestion del riesgo de inundacion en la zona sur del departamento son la Gobernacion del Atlantico y la Corporacion Autonoma Regional del Atlantico pero ejerciendo de igual forma influencia sobre los demas actores, como lo muestra la tabla 16, ya que tienen muchos mas grados de entrada y salidas que los otros actores regionales. El actor nacional con mayor relevancia que identifican las comunidades dentro de la zona sur del departamento y que han tenido relacionamiento y participacion según muestra la figura 33 y la tabla 16, es el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, la cual es la que le brinda informacion sobre los niveles que presenta el canal del dique en esta zona del departamento.

Por otro lado, con el fin de identificar la distribución de los recursos que intercambian los diferentes actores del sur del Atlántico presentados en la tabla 15, a continuación, se muestra la figura 34, de acuerdo con la información recogida con los actores entrevistados.



*Figura 34. Distribución de recursos intercambiados entre los actores del sur del Atlántico, según lo manifestado por las comunidades. Fuente: Autor.*

Así mismo, se presenta la figura 35, en este gráfico se destaca que las flechas o aristas presentan diferentes colores dependiendo del recurso intercambiado, para el recurso información las flechas toman el color azul, para el recurso materiales se toma el color verde y para el recurso instrucción toman el color rojo. De esta figura, se puede inferir que, el principal recurso intercambiado mayoritariamente entre actores es la información, seguido de instrucciones y materiales respectivamente como se mostró en la figura 34, según lo indicado por las comunidades. Autorizaciones se intercambian en una mínima proporción y las emite el comité departamental de gestión de riesgo de desastres (CDGRD), pero no se incluyeron en el mapa mostrado.

Para el gráfico de la figura 35, solo se muestra el intercambio de un solo recurso entre actores, los más representativos en su orden, aristas azules solo para el intercambio del recurso información, aristas de color rojo para intercambio de instrucción pero sin intercambiar información y aristas de color verde para intercambio de materiales pero sin intercambiar el recurso de información e instrucción. En algunas situaciones específicas se da que se

intercambia más de un recurso o la combinación de todos, pero no corresponde a este gráfico. El intercambio de recursos se puede relacionar con la cooperación que existe entre estos actores.

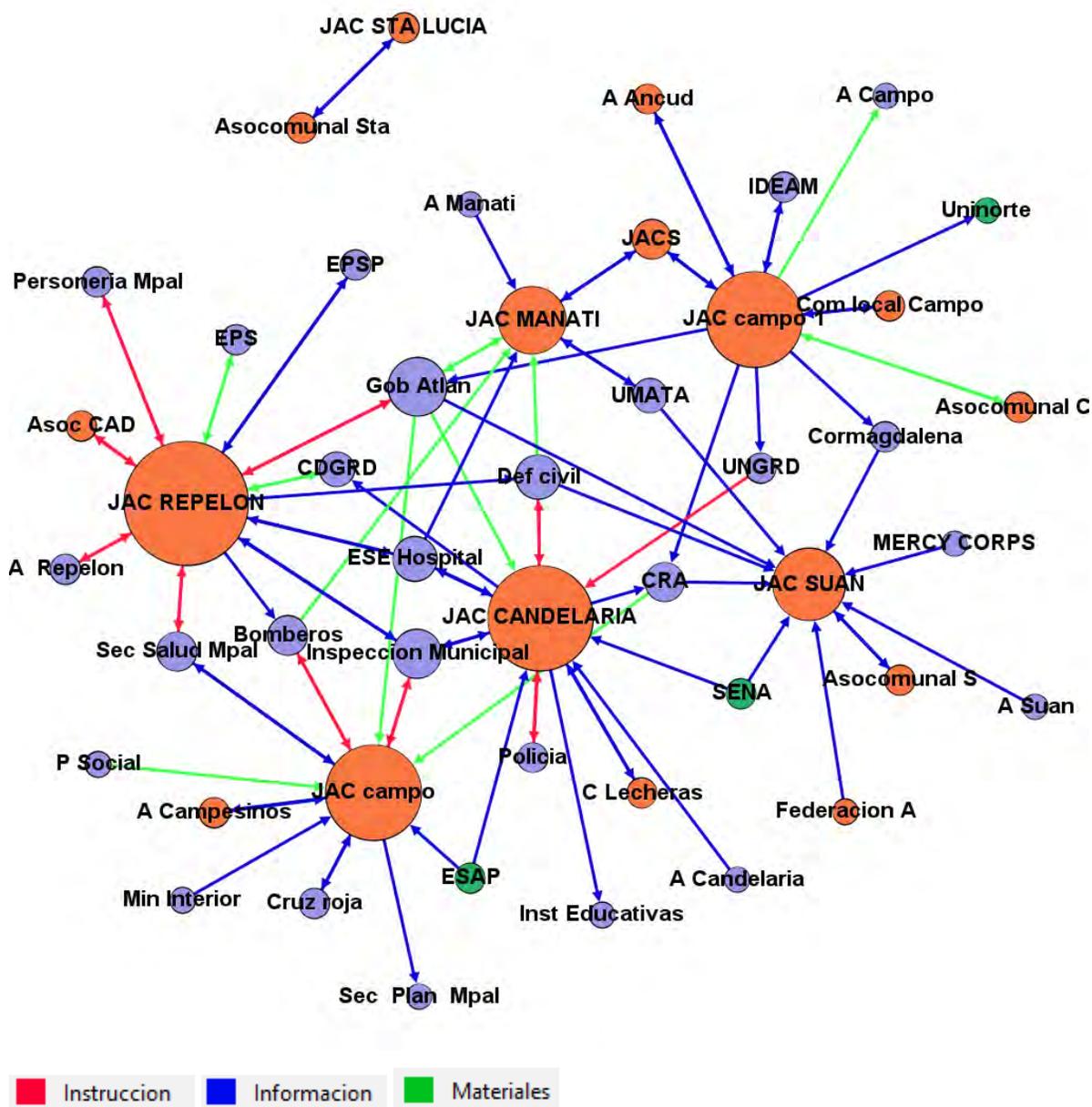


Figura 35. Mapa de redes con flechas o aristas de colores indicando el recurso intercambiado entre los actores del sur del Atlántico. Fuente: Autor.

Para el caso de las herramientas TIC o medios de comunicación que están utilizando los actores ciudadanos en el sur del Atlántico para la gestión del riesgo de inundación, se puede indicar que el aplicativo de whatsapp y las llamadas son los medios que más usan, seguido de estos, pero en menor proporción el email con la utilización de dispositivos como celular y computadores, ver figura 36. Es preciso señalar que, estos medios o herramientas que utilizan las comunidades en la gestión de riesgo contra inundaciones para alertar o informar sobre hechos que afecten sus territorios, son de tipo personal, ya que estos grupos no han sido dotados por las entidades territoriales o departamentales, lo cual representa una limitación.

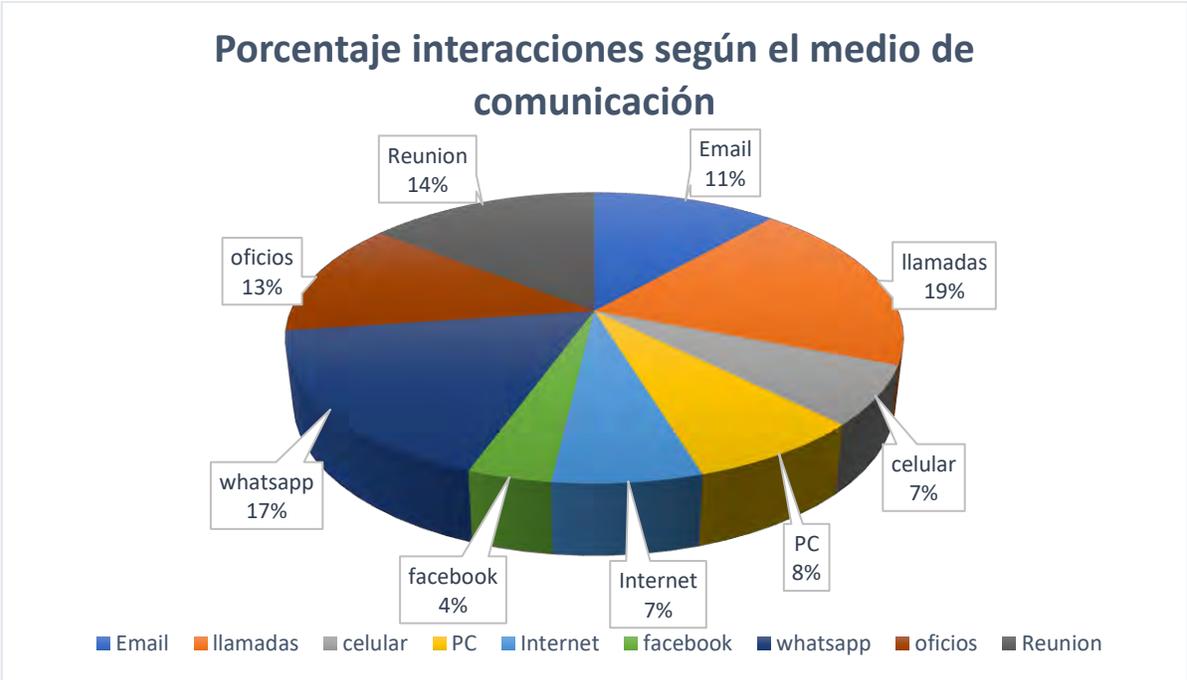


Figura 36. Medios de comunicación y herramientas TIC utilizadas en la gestión del riesgo por las comunidades del sur del Atlántico. Fuente: Autor

En la figura 37, se muestra la utilización de la herramienta TIC del WhatsApp frente a los otros medios, se aprecia que la mayoría de la JAC la están utilizando dado el fácil manejo que tiene. Muchas de estas organizaciones tienen una comunicación con la Gobernación del Atlántico a través de este medio, lo cual es consecuente ya que anteriormente se había establecido que a nivel regional es la entidad con mayor prestigio e interacción con las



La información fuente para el análisis de las relaciones entre los actores sociales identificados en la gestión del riesgo ante inundaciones, tuvo como referente el enfoque de la teoría de la red social, a partir de la cual se establecen un conjunto de relaciones entre dos o más actores (sujetos u organizaciones), examinando los patrones de interacción entre ellos, a través del uso de un lenguaje formal de matrices y grafos que contribuyen a la representación sistémica y concisa de la información, describiendo a los actores en función de sus relaciones con otros y no de sus atributos individuales (Quintero G. & Thomas B., 2018).

### **2.3 Potencial de dinámicas actuales en la participación ciudadana**

Dentro de los municipios del sur de Atlántico, hay poca participación ciudadana dado que las entidades territoriales no hacen a los ciudadanos y grupos partícipes de los procesos de toma de decisiones. Aun cuando están legalmente constituidos estos grupos u asociaciones y tienen una estructura organizativa definida, no se les brindan los espacios necesarios para que estos, a través de los conocimientos y experiencias hagan aportes en los diferentes temas y asuntos que afectan sus territorios.

Históricamente existe un desinterés administrativo por los temas de gestión de riesgos de desastres en el sur del Atlántico, actualmente ha mejorado esta parte según lo expresado por los actores ciudadanos entrevistados, pero las entidades territoriales no han trasladado o extendido del todo los temas de gestión de riesgos hacia las comunidades y la cooperación que se está dando es reducida, lo que resulta preocupante dado que la zona del sur del Atlántico está bajo un escenario de riesgo ante inundaciones constante por los cuerpos de agua que la rodean.

Aun cuando hay desmotivación dentro de las comunidades por no ser tenidas en cuenta a la hora de tomar decisiones, existe convicción de que cuando se les convoque ellos estarán con la mayor disposición a realizar aportes.

Actualmente el nivel reducido de participación ciudadana en las tareas de gestión de riesgos ante inundaciones se manifiesta con la no inclusión de los grupos de ciudadanos en los comités

municipales de gestión de riesgos de desastres y algunos de los que se encuentran manifiestan que el carácter participativo dentro de estos es limitado.

Los canales de comunicación entre las entidades territoriales, departamentales y las comunidades no existen o prácticamente son desconocidos. Las entidades territoriales en estos municipios aducen que, si se brinda participación a las comunidades en estos comités, a través de los cuerpos voluntarios como defensa civil o a través de organismos de control como la personería que promueven los derechos de las personas, pero las comunidades reclamar su propia voz en los pocos espacios de participación que existen.

La falta de medidas preventivas, planificación y socialización de posibles escenarios de riesgos, de parte de las entidades territoriales hacia las comunidades es un claro ejemplo del reducido nivel de participación que existen en la zona sur del departamento

### **3. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL EN LA GESTION DEL RIESGO**

#### **3.1. Análisis de la normativa institucional**

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población (Ministerio del Interior, 2012).

En la gestión de riesgos de desastres el papel que juegan las comunidades es un aspecto para destacar. La ley 1523 de 2012 (ley de gestión de riesgos y desastres vigente), establece que la gestión del riesgo es una tarea de todos, entidades territoriales, departamentales y del gobierno nacional. En cuanto a la participación de las comunidades se puede decir que, es un derecho y un deber que estas velen y hagan seguimiento a los procesos de gestión del riesgo que se dan en los territorios que habitan. Es por ello que, la ley 1523 en su artículo 2° establece que: *“Por su parte, los habitantes del territorio nacional, corresponsables de la gestión del riesgo, actuarán con precaución, solidaridad, autoprotección, tanto en lo personal como en lo de sus bienes, y acatarán lo dispuesto por las autoridades”*.

Sin embargo, se debe tener claro que, en el desarrollo y la aplicación de las normas en Colombia, ha sido una constante el hecho que los ciudadanos a quienes van dirigidas las políticas, subyacentes de la normatividad, las desconocen, por tanto, no exigen su aplicación a los entes responsables de dichas normas. En este sentido la ley 1523 de 2012 responsabiliza de su conocimiento y aplicación al ciudadano común, lo señala como responsable de la gestión del riesgo junto con los otros órganos del estado; sin embargo, los ciudadanos por sí solos, si no tienen el conocimiento de la existencia de las normas no se pueden dar a la tarea de asumirlas y en este caso es a los gobernantes a quienes se les asigna la tarea de la socialización de esta ley, pues es en estos en quienes recae la responsabilidad directa de velar por su

cumplimiento, sin embargo, la cultura institucional por la apropiación de la gestión de riesgos de desastres ha sido hasta ahora escasa (Solano Oliverosa & Polo Mendoza, 2015).

Por lo anterior, se puede indicar no existe una normatividad en Colombia que asigne explícitamente tareas de gestión de riesgos a las comunidades, solo se habla que bajo el principio de responsabilidad actúen con precaución, solidaridad y autoprotección.

De igual forma, dentro de la ley 1523 de 2012 artículo 3 principios generales numeral 5, establece que *“es deber de todas las personas hacer parte del proceso de gestión del riesgo en su comunidad”*, pero se debe indicar que establece además que *“es deber de las autoridades y entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, reconocer, facilitar y promover la organización y participación de comunidades étnicas, asociaciones cívicas, comunitarias, vecinales, benéficas, de voluntariado y de utilidad común”*, y esta última parte no se cumple en el sur del Atlántico, ya que muchas organizaciones han manifestado su exclusión de los procesos de gestión del riesgo.

Es preciso señalar entonces que, ante la ausencia de una normatividad que establezca explícitamente las tareas de gestión de riesgo a los ciudadanos, es importante que las autoridades bajo la propuesta de investigación de implementar el modelo de observadores ciudadanos, adecue dicha normatividad, para que se dé la articulación de los habitantes del territorio con las instituciones y con la política de gestión del riesgo de desastres, dándole al ciudadano del común la preparación adecuada para enfrentar su responsabilidad en la gestión de riesgos de desastres.

Muy importante señalar que, la participación es un proceso social amplio que debería fortalecer la organización comunitaria y mejorar sus condiciones de vida, y simultáneamente, debería incidir en una mejor relación con las entidades públicas, lo que requiere un sistema de información abierto, planeación concertada, presupuestos participativos, coordinación interinstitucional(Coupé, 2011).

### **3.2. Diseño de instrumento para identificar estructura institucional en el sur del Atlántico.**

Para identificar la estructura institucional que poseen los municipios y otras autoridades del departamento del Atlántico referentes al tema de gestión de riesgos, inicialmente, a través de información secundaria se recolectó todo el material bibliográfico concerniente a establecer la estructura que poseen estas entidades territoriales, legislación vigente y capacidad financiera de estas instituciones. Dentro del proceso de búsqueda se indagó sobre las responsabilidades y roles de las personas asignadas al proceso de gestión de riesgo de los municipios que conforman el área de estudio, cómo funciona el sistema financiero y los instrumentos de planificación territoriales que se están implementando.

Paso seguido, al igual que con los actores ciudadanos identificados, para las instituciones del orden local, regional y nacional se diseñó un mecanismo que permitiera ampliar y complementar la información acerca de las estructuras institucionales que internamente tienen las entidades territoriales para el manejo y enfoque que se le da al componente de gestión de riesgos contra inundaciones.

El instrumento o mecanismo escogido fue aplicar una entrevista semiestructura a todas estas instituciones públicas que juegan un rol importante en la gestión del riesgo y tienen unas funciones definidas y legalmente estipuladas en la normatividad vigente. El filtro de las instituciones objeto de estudio se explicó anteriormente. La ventaja de aplicar este mecanismo para la recolección de datos e información complementaria de la obtenida a través de la información secundaria es clave en el proceso de investigación, obtener información amplia y profunda hacia el tema de investigación es una de las grandes ventajas de este mecanismo, no hay limitaciones espacio - temporales, se puede indagar de hechos pasados y futuros planteados, son otras de las ventajas.

La metodología utilizada para la realización de las entrevistas semiestructuradas, planteo la construcción de un libreto guía de entrevista, las preguntas fueron organizadas por categorías

donde se resumieron de forma precisa los puntos fundamentales o tópicos específicos que se querían aclarar o profundizar.

La estructura de la entrevista se planteó de la siguiente forma: Se realiza una presentación breve y en forma resumida del perfil del entrevistador y el propósito de desarrollar la investigación con la temática presentada, se indica al entrevistado por qué fue seleccionado y de su potencial como actor clave para el fortalecimiento de la gobernanza ante el riesgo de inundación, se aclara al entrevistado que toda la información que se recolectaba producto de la entrevista sería tratada de forma confidencial y solo se usaría para efectos de la investigación. Por último, se manifiesta al entrevistado el tiempo aproximado empleado para el desarrollo de la entrevista, así mismo, se indica al entrevistado que la reunión gira entorno a la identificación de la estructura institucional que poseen las entidades regionales y locales hacia el manejo de la gestión de riesgo contra inundaciones y su papel en la toma de decisiones, así mismo, se busca indagar el papel que desempeñan los ciudadanos como posibles y potenciales generadores de información, dotados de herramientas TIC que permitan a las entidades regionales y locales prepararse ante situaciones que impliquen afectación de las zonas que están expuestas a riesgos de inundaciones.

El cuestionario de la entrevista como se mencionó anteriormente se organizó a través de categorías, de tal forma que durante su aplicación a los diferentes actores se conservara una secuencia y la conversación se diera de forma fluida. La parte inicial de la entrevista realizada a los actores institucionales corresponde a indagar sobre la estructura organizacional, funciones y responsabilidades, capacidad financiera y enfoque que se da al tema de gestión de riesgo. La segunda parte de esta entrevista busca conocer el relacionamiento que existe entre las diferentes instituciones que se encuentran a nivel local y regional en el departamento, además, establecer la comunicación y cooperación que actualmente se da con los actores ciudadanos en cada comunidad y la última parte tiene como objetivo conocer los conocimientos y experiencia de las instituciones en los procesos que se dan en gestión de riesgo contra inundaciones.

La entrevista semiestructurada realizada a los actores institucionales se realiza independientemente de su género, evitando tener con esto sesgos de este tipo y se ubica dentro del espacio de tiempo referenciado de la investigación, los días y las horas para su realización fueron concertadas con los actores previamente, con el fin de que no se presentes sesgos de estacionalidad o sesgos del día laboral.

Al igual que en el diseño de instrumentos que permiten identificar las dinámicas de participación ciudadana, para la identificación de estructuras institucionales, se reserva un espacio de la entrevista para desarrollar una herramienta participativa (mapa de intercambios), tratando de definir los flujos de intercambio entre actores institucionales e identificar también los canales formales e informales de comunicación en la gobernanza del riesgo de inundación en el departamento y municipios del sur del Atlántico con otras autoridades. El mapa de intercambio construido (Figura 30), fue el mismo utilizado para los actores ciudadanos e institucionales entrevistados. El diseño del mapa de intercambio se muestra en el ítem 2.1.1 del capítulo anterior.

Se finalizaba esta entrevista con unas breves conclusiones por parte del actor entrevistado manifestando recomendaciones sobre la actividad realizada o ampliando su participación en los diferentes temas tratados.

El diseño final de este mecanismo, además de identificar la estructura institucional de las entidades en los municipios y el departamento en la gestión del riesgo, es plasmar las redes de actores que interactúan en el territorio en la implementación de medidas de gestión del riesgo de inundaciones y su papel en la toma de decisiones, así mismo, indagar el papel que desempeñan los ciudadanos como posibles y potenciales generadores de información.

Es preciso señalar que, se entienden a las redes de política pública como una forma más evolucionada de gobernanza, ya que en las redes se puede evidenciar la participación de los actores sociales en la toma de decisiones a través del intercambio de información y recursos frente a los procesos de formulación e implementación de la política pública (Quintero G. & Thomas B., 2018).

### **3.2.1 Conclusiones de la entrevista a los actores institucionales**

A través de la entrevista semiestructura se realiza un acercamiento con las entidades territoriales, regionales y nacionales que permiten conocer de primera mano las políticas públicas, opiniones y apreciaciones, normatividad y responsabilidades en materia de gestión de riesgo en el departamento y específicamente en la zona sur del Atlántico.

La recolección de la información se realizó a través de las fuentes oficiales que cada entidad dispuso previo al contacto realizado. Para el caso de las entidades territoriales, la aplicación de las entrevistas se realizó a los secretarios de planeación de los diferentes municipios del sur del Atlántico, ver figura 38. Estos municipios son de sexta categoría y no cuentan con un funcionario de dedicación completa para el tema de gestión de riesgos, pues los recursos de los Ingresos Corrientes de Libre Destinación no resultan suficientes para nombrar un funcionario de dedicación completa, mucho menos existen dependencias (Oficina o Unidad) de Gestión del Riesgo; las funciones de Gestión del Riesgo están asignadas a las Oficinas de Planeación, los secretarios ejercen labores como Coordinadores en los comités municipales de gestión de riesgos de desastres (CMGRD), y fueron designados por el alcalde para adelantar las actividades de esta instancia, aunque son de dedicación compartida (Ávila-Toscano, 2014). En el caso de entidades como la gobernación, si tienen una dependencia para el tema de gestión de riesgo, se realizó la entrevista a un funcionario de la subsecretaría de prevención y atención de desastres la cual depende de la secretaria del interior. Para Cormagdalena, se aplicó el mecanismo de entrevista a un funcionario del CIIC (centro de investigación), los cuales realizan modelación, medición de niveles y profundidades para control de navegación. En el caso de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) tiene varias dependencias y subdirecciones, el contacto realizado fue a través de la Subdirección para la reducción del riesgo. Las universidades fueron parte del proceso de recolección de información, la universidad del norte y la universidad de la costa fueron las escogidas al igual que el IDEAM que es la principal entidad que emite los boletines de alertas en todo el país y envía a los coordinadores de gestión del riesgo esta información.

La ley 1523 de 2012, es la norma vigente que adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres con funciones de dirección, coordinación y operación y delega en los territorios a los gobernadores y alcaldes a proyectar hacia las regiones las políticas del gobierno nacional, sin embargo, de acuerdo a la información obtenida por parte de estas instituciones, se puede decir que, la estructura organizacional de las entidades como por ejemplo las alcaldías de los municipios del sur de Atlántico, Suan, Campo de la Cruz, Santa Lucia, Candelaria, Repelón y Manatí no poseen oficina o unidad en la Gestión del Riesgo como se mencionó anteriormente, ya que no poseen los recursos para nombrar un funcionario o equipo que apoyen estas funciones. No solamente, las funciones de Gestión del Riesgo recaen sobre las secretarías de planeación de estos municipios de acuerdo con la delegación de los alcaldes de turno, al fusionar algunas dependencias también son delegadas funciones de tramites de Sisbén e infraestructura como pasa en la Alcaldía de Candelaria, Repelón, Santa Lucia, y Suan. Otro de los enlaces que absorben las secretarías de planeación de estos municipios son las funciones de UMATA, vivienda y servicios públicos lo que recarga las funciones de estos profesionales.

En cuanto al personal de apoyo en materia de gestión del riesgo que tiene las secretarías de planeación de estos municipios, señalan en la entrevista estos profesionales que, es insuficiente ya que solo cuentan con 2 o 3 técnicos y profesionales de apoyo para cubrir todas funciones que realizan, pero dada la cantidad labores tanto administrativas como de supervisión en campo que deben hacer, es una limitante para el desarrollo de las funciones de gestión del riesgo.

Otra de las limitantes encontradas en estos municipios en la falta de capacitación al personal que ejerce las funciones de gestión del riesgo en estos municipios, el personal no tiene la idoneidad académica y conocimientos que se requieren para desarrollar estas labores.

Entidades como la gobernación del Atlántico si cuentan con una dependencia específica en materia de gestión del riesgo, en particular según información recibida en la entrevista y en la información secundaria recogida, está dentro de la estructura organizacional de la gobernación la subsecretaría de prevención y atención de desastres, la cual cuenta con profesionales de

planta y un banco de maquinaria que le permiten dar apoyo a todos los municipios del atlántico cuando estos lo requieren, es preciso señalar que cuando los municipios no cuentan con los recursos para realizar labores en materia de gestión del riesgo, la gobernación brinda este apoyo.

La UNGRD de acuerdo con su misionalidad, es la entidad con mayor capacidad logística, equipos y personal capacitado en tareas de gestión del riesgo que tiene el país, dentro de su estructura organizacional existen 3 subdirecciones que brindan apoyo a los departamentos y municipios del país en materia de gestión del riesgo, estas subdirecciones son: Subdirección para el manejo del desastre, subdirección para el conocimiento del riesgo y subdirección para la reducción del riesgo. Estas subdirecciones hacen complementariedad y subsidiaridad cuando el municipio o departamento es sobrepasado.

Cuando se habla de responsabilidades en materia de gestión del riesgo contra inundaciones dentro de la entrevista, la totalidad de los municipios tiene claro que, si tienen responsabilidades, pero algunos de los secretarios de planeación que hacen las funciones de coordinación de los comités municipales de gestión de riesgos desconocen la normatividad vigente. La gobernación, la UNGRD tienen claras las responsabilidades que tiene en materia de gestión del riesgo y la normatividad que las cubre, entidades como Cormagdalena, IDEAM y universidades a pesar de que manifiestan no tener responsabilidades asumen que brindan apoyo con la información, estudios e investigación que realizan para facilitársela a los organismos que si poseen estas responsabilidades.

Para implementar medidas de prevención de inundación los municipios argumentan tener constituidos comités municipales de gestión del riesgo de desastres, los cuales están en cabeza de los alcaldes de turno, en ausencia del alcalde asumen funciones de coordinación y secretaria técnica los secretarios de planeación. Estos comités están conformados o existe representación de los cuerpos voluntarios del municipio como son, defensa civil, cuerpo de bomberos, entidades locales como inspección de policía, comisaria de familia, ESE Hospital, personería municipal, así mismo, un representante de las dependencias o secretarías de la alcaldía de acuerdo a la existencia en cada municipio como son, secretaria de hacienda, secretaria de

salud, secretaria del interior, secretaria de educación , y autoridades como policía nacional y un representante de las fuerzas militares si las hubiese en el municipio. Para el caso de los municipios del sur del Atlántico, las comunidades se quejan de que no tienen representantes en estos comités y no los tienen en cuenta para los procesos de toma de decisiones, los municipios durante la entrevista se defienden y argumentan que si tienen representación en cabeza de la defensa civil o personería municipal que son cuerpos o entidades que promueven los derechos de las personas. En municipios como Manatí no existe representación en estos comités de las comunidades como las JAC o asociaciones lo que limita la participación de estas organizaciones en la toma de decisiones de los procesos de gestión del riesgo.

El representante de la UNGRD entrevistado dice con respecto a la estructura institucional y conformación de los comités municipales de gestión de riesgos de desastres que, “(...) *Los municipios tienen la obligación y la normatividad 1523 de 2012 donde dice que deben construir los planes municipales de gestión del riesgo donde identifican y priorizan los escenarios de gestión del riesgo. El POT incorpora la gestión del riesgo en el territorio.*”

El representante de la Universidad del Norte con respecto a lo anterior argumenta que, “(...) *En los municipios del sur del Atlántico no hay una estructura institucional, la Gobernación es quien lleva la batuta en la implementación de medidas de gestión del riesgo.*”

Por lo cual, se establece que, aunque la normatividad es clara al obligar a los municipios la conformación de los comités municipales de gestión de riesgos de desastres, los procesos de toma de decisiones se ven afectados por que en la conformación no están todas las partes interesadas o se ven sobrepasados por los eventos de riesgo ocurridos que son escalados a la autoridades departamentales o nacionales.

Dentro de los aspectos que se identificó durante la entrevista es que hay ausencia de algunos cuerpos voluntarios dentro de los municipios, como defensa civil, cuerpo de bomberos, lo que lleva a los municipios a acudir a la atención de estos cuerpos al municipio más cercano, lo que es una limitante ya que puede haber demoras y obstáculos en las medidas de prevención, mitigación o reducción del riesgo que implementen los municipios.



(a)



(b)

*Figura 38. Entrevista realizada a los actores institucionales. (a) Secretaria de planeación del municipio de Manatí. (b) Secretaria de planeación del municipio de Candelaria. Fuente: Autor.*

En cuanto al financiamiento o capacidad financiera de los municipios para atender los temas de prevención y gestión de riesgos, todos los municipios argumentan que por ser de sexta categoría manejan un presupuesto limitado. El secretario de planeación de Campo de la Cruz expresa lo siguiente durante la entrevista; “(...) *El municipio es de categoría sexta y se cuenta con un rubro limitado, los eventos de grandes magnitudes que impacten al municipio son difíciles de atender y se piden recursos al departamento o a la UNGRD. Solo se tiene constituido una cuenta con un rubro de 10 millones de pesos*”.

Así mismo, el secretario de planeación del municipio de Suan expresa que: “(...) *El municipio tiene un rubro pequeño, cuando se presentan casos de menor envergadura. Es un municipio de sexta categoría y tiene pocos recursos, se gestiona con gestión del riesgo departamental más recursos*”.

Lo anteriormente expresado por los municipios es corroborado por la UNGRD durante la entrevista manifiesta que: “(...) *No está garantizado el financiamiento, aunque existen las herramientas por ley, existe el fondo territorial de gestión del riesgo, existen vacíos, como que los municipios no se saben cuánto destinar a ese fondo. La capacidad financiera es poca ya que son municipios de sexta categoría*”.

Por lo que se concluye que la financiación de medidas de prevención y gestión de riesgos ante inundaciones es limitada y por lo general escalan la solicitud de apoyo y recursos al ente departamental o a la UNGRD según sea el caso.

La percepción que tienen los municipios del sur del departamento del Atlántico de implementar medidas de gestión ante el riesgo de inundaciones ha aumentado dado los hechos históricos de eventos de inundación que han ocurrido en esta zona del departamento, pero dada las limitaciones de recursos y las múltiples necesidades de inversión, solo actúan cuando hay un evento de inundación materializado, no hay planeación y control de acciones preventivas. El enfoque que se le ha dado mayoritariamente al tema de riesgo de inundación en estos municipios es reactivo, pero se ha avanzado mucho en la parte de prevención según lo expresado por los municipios.

La dependencia que existe de los municipios hacia la Gobernación del Atlántico y de la UNGRD con el suministro de los recursos y ayudas juega un papel importante. Se puede decir, que los municipios de acuerdo con lo expresado por las diferentes entidades entrevistadas que son completamente autónomos y pueden actuar en medidas preventivas hasta cuando el presupuesto municipal se lo permita, pero cuando son sobrepasados por la magnitud de un evento de emergencia, esta autonomía pasa a un nivel secundario porque es escalado a los entes departamentales o nacionales según sea el caso.

Con respecto a las demoras en los procesos de decisión e implementación de las medidas de gestión del riesgo de inundaciones que se dan en las entidades territoriales, influye bastante lo mencionado anteriormente sobre el tema de falta de financiación, sino hay recursos los procesos de implementación de medidas tardan mucho más, ya que deben ser escalados a nivel departamental, en este caso la Gobernación, o pueden pasar a nivel nacional a la UNGRD. Se suma también la ausencia de cuerpos voluntarios en algunos municipios, lo que limita también las acciones a seguir en materia de gestión del riesgo, ya que estos cuerpos voluntarios poseen el conocimiento y la experiencia para implementar las medidas ante eventos que impacten los territorios.

Otro aspecto para destacar en los procesos de gestión de riesgo ante inundaciones es la influencia de los ciclos políticos, de acuerdo con las entidades territoriales, cada que hay un cambio de administración en los procesos de empalme los procesos se paran, se pierde gran parte de la información y sobre todo al cambiar los equipos de trabajo se pierde el conocimiento y experiencia de las personas que lograron un avance significativo en los temas de gestión. Cuando hay nueva administración en estas entidades hay nuevas directrices y sino están alineadas con la administración anterior los procesos se vuelven lentos y las prioridades en materia de gestión del riesgo cambian drásticamente.

Las entidades para fortalecer la gobernanza del riesgo de inundación según lo expresado proponen, investigación y vinculación de actores principales que conozcan del tema de riesgo, al tener limitación de información necesitan recursos, necesitan articulación entre entidades, proponen crear una dependencia exclusiva para el tema de gestión del riesgo en las entidades territoriales pues las secretarías de planeación se sobrecargan de mucho trabajo, proponen fortalecer los cuerpos voluntarios como los bomberos y defensa civil con herramientas y equipos e incentivar a las personas y municipios a prestar los servicios de voluntariado, así mismo, proponer dar incentivos a la comunidad que hace parte de estos cuerpos voluntarios para que haya motivación, que haya más capacitación y planificación. Es importante destacar lo que propone la UNGRD la cual argumenta que, *“(…) Las entidades territoriales tienen una baja capacidad técnica en construir proyectos, hay que fortalecer la parte de banco de proyectos, asignar un funcionario experto en proyectos, hay desconocimiento de las fuentes de financiación y de los fondos, se deben capacitar. Hay que fortalecer la planificación”*.

En el tema de cooperación y relacionamiento entre entidades que implementan medidas ante el riesgo de inundaciones en el departamento del Atlántico y específicamente en zona sur, se puede decir que, las principales entidades con las cuales trabajan los municipios son la Gobernación del Atlántico, la UNGRD y la CRA, esto tiene que ver con la dependencia económica y de recursos que tienen los municipios hacia estas entidades. La comunicación entre entidades y los municipios de la zona sur del departamento la han establecido mediante la activación de los comités municipales de gestión de riesgos de desastres, desde allí se convocan a todas las partes, se establecen roles y compromisos, se trabaja articuladamente

con los cuerpos voluntarios que tienen los municipios y sino tienen realizan convenios con el más cercano de su jurisdicción, aunque entidades como Cormagdalena, las universidades y la UNGRD creen que se debería fortalecer aún más estos esfuerzos y se debería vincular a entidades privadas, otras entidades públicas ausentes, con las comunidades dado que en algunos municipios del sur no tienen los espacios de participación necesarios y son excluidos de estos procesos. A la hora de tomar las decisiones a nivel local participan las entidades territoriales junto con los miembros de los comités municipales de gestión de riesgos de desastres cuando los recursos presupuestados por el municipio son suficientes, si los recursos son insuficientes entidades como la Gobernación y la CRA son quienes toman la batuta en los procesos de toma de decisiones al igual que la UNGRD. Es preciso señalar que durante la entrevista algunas entidades manifiestan que debe haber más articulación entre las Corporaciones ambientales y la UNGRD, algunos ministerios como Min ambiente, Min vivienda, el IDEAM, el servicio geológico colombiano debe participar y articularse más en los procesos de toma de decisiones, ya que son parte del sistema nacional de gestión del riesgo. Se nota la ausencia de las comunidades en estos procesos de toma de decisiones, no son mencionadas por las entidades durante el desarrollo de la entrevista, lo cual es concordante con lo expuesto en el capítulo anterior, donde se estableció que las dinámicas de participación en estos municipios son reducidas.

Hay un consenso entre las entidades que cuando se hace un llamado a trabajar en pro de implementar medidas ante el riesgo de inundación todas las partes interesadas acuden y hay confianza para trabajar juntas, sin embargo, entidades como Cormagdalena, la universidad del Norte argumentan que hay diversidad de criterios técnicos a implementar en determinadas circunstancias cuando son convocadas y en algunos criterios convergen pero en otros no hay acuerdos, los recursos a aportar juega un papel importante, por ejemplo, el IDEAM argumenta que, “(...) *El presupuesto es un indicador para generar confianza, ya que si no hay recursos hay incertidumbre entre instituciones*”.

En cuanto a la propuesta de investigación de incluir ciudadanos observadores en los procesos de toma de decisiones, los recursos económicos o financiación es la parte más relevante del asunto. En el desarrollo de la entrevista los municipios del sur del Atlántico argumentan no

tener recursos disponibles para la incorporación de ciudadanos que apoyen la red de gobernanza y participación en el tema de riesgo de inundaciones, para el tema de capacitación hay un monto, pero reducido según argumenta la Gobernación del Atlántico. La universidad del Norte destaca al respecto de la existencia de recursos para incorporación de ciudadanos, dice que, “(...) *Específicamente para el riesgo de inundación no cree, pero para el tema de financiación de apoyo al ciudadano sí. Han creado grupos como mujeres por el agua, guardianes por el agua, son proyectos cortos con financiación de 1 o 2 años*”.

El tema de participación de la ciudadanía en la gobernanza de riesgo de inundación fue uno de los temas importantes a desarrollar durante la entrevista de actores institucionales, las entidades territoriales, las departamentales y las corporaciones autónomas manifiestan que si se están brindando los espacios de participación, las solicitudes realizadas por la ciudadanía son atendidas en diferentes reuniones convocadas por estas entidades, con las JACS se convocan las reuniones y comités que aunque no son periódicas si asisten sus miembros, los hacen partícipes de la construcción del plan de desarrollo y en algunos otros comités. Existen reparos de algunas instituciones como la UNGRD la cual argumenta que, “(...) *Depende del territorio en algunos si tienen voz las JACS, las comunidades, en otros no. Depende de la autonomía de los municipios. En algunos territorios si existen estos territorios, hay socializaciones en otro no*”.

Dentro de los municipios del sur del Atlántico, es claro que no existen sistemas de alertas donde los ciudadanos participen o hagan labores de gestión del riesgo, lo que abre una puerta para la constitución de un grupo de observadores, las únicas notificaciones que reciben los municipios de alertas corresponden a los boletines que emite el IDEAM y que en este momento son canalizados a través de la subsecretaria de prevención y atención de desastres de la Gobernación del Atlántico, la cual le facilita dentro del reporte a los municipios la variación de niveles que tiene el canal del dique que es el principal cuerpo de agua que los rodea. La estación hidrológica San pedrito localizada en el municipio de Suan es la única y la más cercana que mide el nivel del canal del dique y de acuerdo con esta medición emite el reporte de alertas diario.

Con respecto a los conocimientos y experiencia que se tienen en el manejo de la gestión del riesgo hay diversidad de opiniones por parte de las entidades lo que hace pensar que hay dudas al respecto. Los municipios por ejemplo los municipios de Manatí y Suan argumentan respetivamente que “(...) *Si hay información, pero no suficiente, se está tratando de mejorar los planes y manuales de gestión de riesgos y desastres. Se están llevando a cabo capacitaciones por que los funcionarios públicos no están del todo capacitados acerca de la gestión del riesgo, el cuerpo de voluntarios sí*” (Secretario de planeación Manatí).

Así mismo, el municipio de suan declara que, (...) *El municipio nunca está del todo preparado para este tipo de situaciones por lo cual se requiere más información y conocimientos*”.

Por el contrario, otros municipios como candelaria y Santa Lucia argumentan tener los conocimientos, experiencia e información necesaria, planes de riesgo municipales realizados y en los esquemas de ordenamiento territorial información documentada. Pero, por ejemplo, municipios como Campo de la Cruz tienen el esquema de ordenamiento territorial desactualizado, ya que los diferentes estudios a realizar para su construcción y actualización, implica la inversión de una gran cantidad de recursos en los estudios del caso y el municipio no ha logrado actualizar este esquema de ordenamiento territorial por la ausencia de estos recursos, por lo cual, no está documentada y actualizada la parte de gestión del riesgo en este municipio. La Gobernación del Atlántico por su parte si cuenta con los mapas de riesgo del departamento y está en labores de actualización. También indica que la CRA es quien maneja la revisión y aprobación de la parte ambiental y de riesgo de los esquemas de ordenamiento de estos municipios. La UNGRD de acuerdo con su experiencia destaca que, “(...) *En las entidades territoriales los equipos de trabajo no son idóneos, sin experiencia y conocimientos. Hay habilidades técnicas deficientes en los municipios. Sobrecargan a los funcionarios y secretarios*”. La Universidad del Norte explica que en la región caribe para hacer seguimiento al tema de inundaciones hay ausencia de radares, se necesita uno, lo que si se tiene son datos confiables de las mediciones que se hacen en el Rio Magdalena y Canal del dique.

La principal entidad que puede hablar acerca de la información existente en estos municipios y el departamento es el IDEAM, en la entrevista señalan al respecto que, “(...) *La naturaleza*

*es algo complicado, IDEAM cada rato emite boletines de lluvias, precipitaciones y de niveles, pero también brinda esta información a quien se acerque y por cualquier medio. Cuando hay alertas de crecientes se le alerta al departamento para que haga lo pertinente. Existen estaciones automáticas que le permiten obtener información y las procesan”.*

El monitoreo en la cuenca del Rio Magdalena y el canal del dique lo realiza el IDEAM como se señaló anteriormente, emite los pronósticos y alertas, hace comparaciones y proyecciones climáticas de acuerdo a las lluvias que se presentan, hace proyecciones de comportamientos para luego compartirlas con las entidades encargadas de la gestión del riesgo, en este caso en el departamento del Atlántico, la canalizan con la subsecretaría de prevención y atención de desastres de la Gobernación del Atlántico quien a su vez se la remite a todos los municipios del sur del Atlántico para que establezcan las medidas pertinentes de acuerdo a sus responsabilidades.

El monitoreo por ejemplo de niveles de aguas subterráneas, erosión de orillas, taludes y diques de protección, cuerpos de agua como las ciénegas en el departamento no existe con una periodicidad definida, no hay una entidad que logre documentar el monitoreo de este tipo de fenómenos producidos por los altos niveles e inundaciones en determinados periodos de tiempo.

Los municipios del sur del Atlántico conocen bien los territorios que están propensos al riesgo de inundación, muchos de estos están documentados en los esquemas de ordenamiento territorial, pero otros al no estar estos esquemas actualizados, la información es muy difusa. Los municipios han expresado que los ciudadanos aportan o son fuente de información de los territorios propensos a inundaciones, esa información es trasladada a las entidades territoriales de forma oral y es instrumento para hacer seguimiento y monitoreo de los territorios. Esta labor la ejercen los líderes de las comunidades por iniciativa propia o porque tiene alguna afinidad política con la administración de turno según lo que argumentan las entidades en la entrevista.

En algunos de los municipios del sur del departamento pueden determinar el riesgo de inundación real, pero en otros no, la información técnica es escasa debido a que como se mencionó anteriormente no se han hecho los estudios correspondientes por falta de recursos, es preciso señalar que dichos municipios mencionan que, si se cuenta con la información, pero los eventos de inundación son imprevisibles por cambio climático, factor preponderante en esta discusión. A nivel departamental la Gobernación menciona que, “(...) *Si existe esta información, están definidas las zonas más inundables y las épocas de mayor riesgo de inundación. El departamento construye el plan de gestión de riesgo y la estrategia de respuesta a emergencias, son los instrumentos de planificación que realiza el departamento*”. Las universidades como Uninorte y la universidad de la costa expresan que, “(...) *si hay la información para algunas cosas para otras nos falta, hacen falta recursos para estudios para obtener esta información, toca invertir en más infraestructura y equipos para tomar la información, la que está en este momento es insuficiente, publica, pero privada si la hay*”.

Finalmente, al indagar sobre el enfoque que se le da en las distintas fases a la implementación de medidas de gestión del riesgo, los municipios dada la experiencia de anteriores eventos de inundación han mejorado la parte preventiva realizando limpieza de canales, arroyos, remoción de sedimentos, entre otras actividades, sin embargo, también se ha trabajado en estos municipios la fase de mitigación o recuperación, siendo consecuencia esta última de la inmediatez por la no planificación.

### **3.2.2 Conclusiones del mapa de intercambio construido por actores institucionales**

Para el ejercicio de construcción del mapa de intercambios de actores institucionales se utilizó la misma metodología descrita en el capítulo 2 ítem 2.1.1 de la presente investigación, cuyo objetivo es definir los flujos de intercambio de recursos entre actores, así mismo, identificar los canales formales e informales de comunicación que existen en la gobernanza del riesgo de inundación en los municipios de la zona sur del departamento del Atlántico, en este caso desde la perspectiva de las instituciones. Otro objetivo en particular es que, con esta herramienta se busca obtener un mapa de actores locales, departamentales y regionales con los cuales se relacionan las diferentes instituciones en la gestión del riesgo de inundación.

La información suministrada por uno de los actores institucionales se puede ver en la figura 39 aplicando esta herramienta, donde se muestra el mapa de intercambios construido. Toda esta información es transcrita a un archivo Excel para su procesamiento. Así mismo, se utiliza Gephi el software de código abierto que se utiliza para la visualización y análisis de redes, con este software se buscaran patrones y tendencias en la base de datos construida con todos los actores institucionales entrevistados.

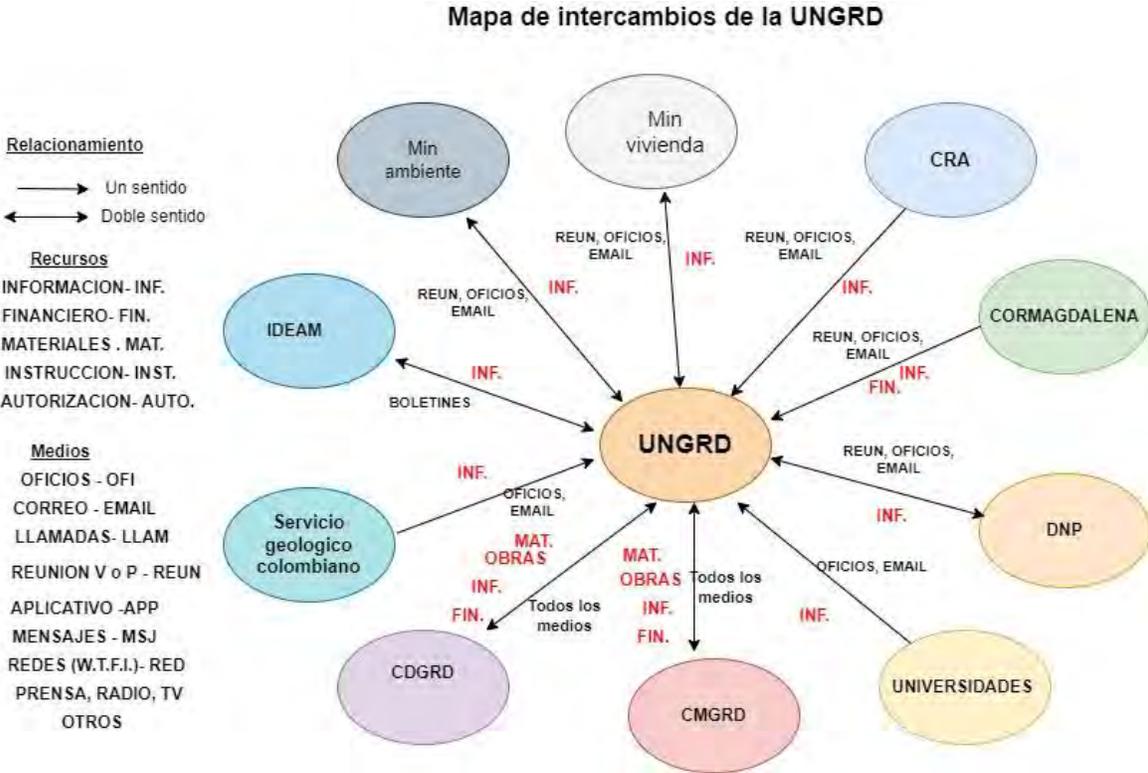


Figura 39. Bosquejo de mapa de redes o intercambio construido, de acuerdo con la información suministrada por la UNGRD. Fuente: Autor.

Nuevamente se destaca que Gephi y su herramienta de análisis de redes sociales, brinda una aproximación metodológica y teórica que enfatiza el estudio de las relaciones entre actores, se realiza análisis cuantitativo y cualitativo para vislumbrar la red de actores institucionales que interactúan o se relacionan con la gestión de riesgo de inundación en el departamento y

municipios del sur del Atlántico, todo enfocado desde la perspectiva de las instituciones que fueron entrevistadas. El método de evaluación de las redes o Análisis de Redes Sociales (ARS) ayuda a ampliar y entender como el patrón de relaciones establecidas entre entidades institucionales crea una estructura institucional.

Para obtener la estructura o red de actores institucionales que participan en la gestión del riesgo en el departamento del Atlántico y en particular la zona sur, se combinan los datos recogidos en los mapas de todas las instituciones de nivel local, regional o nacional y se organizaron en una base de datos para realizar el correspondiente análisis cuantitativo. Es importante señalar que, los datos combinados están centrados y enfocados desde la visión de los actores entrevistados, en este caso las instituciones.

En la tabla 17, se identifican los actores de nivel nacional, regional y local que fueron relacionados por los actores institucionales como las entidades u organizaciones que intervienen en el modelo de gobernanza de gestión de riesgo ante inundación en la zona sur del departamento del Atlántico. Es preciso señalar que, estas entidades han tendido un relacionamiento e intercambio de recursos, por tanto, se ha generado un tipo de participación e interacción entre estas instituciones.

*Tabla 17. Actores que intervienen en la gestión de riesgo de inundaciones en el sur del departamento del Atlántico según información entregada por instituciones.*

<b>Actores</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Orden o nivel</b>	<b>Ambito de actuación</b>
Corporación Autónoma Regional Del Atlántico	Cormagdalena	Institucional	Regional
Corporación Autónoma Regional Del Atlántico	CRA	Institucional	Regional
Gobernación del Atlántico	Gob Atlan	Institucional	Regional
Universidad del norte	Uninorte	Academia	Regional
Universidad de la costa	CUC	Academia	Regional
Universidad Simón Bolívar	Unisimon	Academia	Regional
Defensa Civil	Def civil	Institucional	Regional
Policía Nacional de Colombia	policía	Institucional	Regional

Policía Nacional de Colombia	CDGRD	Institucional	Regional
Cuerpo de Bomberos Voluntarios	Bomberos	Institucional	Regional
Escuela Superior de administración Pública	ESAP	Academia	Regional
Cruz roja colombiana	Cruz roja	Institucional	Regional
Fuerzas militares de Colombia	FFMM	Institucional	Regional
Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique	Cardique	Institucional	Regional
Instancia de Decisión de los Municipios Ribereños del Rio Grande de la Magdalena y Canal del Dique	Ocad Rio	Institucional	Regional
Universidades públicas y privadas de Colombia	Universidades	Academia	Regional
Universidad autónoma del caribe	Uniautonomia	Academia	Regional
Corporación Universitaria Reformada	Unireformada	Academia	Regional
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia	IDEAM	Institucional	Nacional
Unidad Nacional De Gestión De Riesgos y Desastres	UNGRD	Institucional	Nacional
Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible	Min ambiente	Institucional	Nacional
Ministerio de energía y minas	Min energía	Institucional	Nacional
Fondo de adaptación	F Adaptación	Institucional	Nacional
Contraloría General de la Nación	Contraloría	Institucional	Nacional
Procuraduría general de la nación	Procuraduría	Institucional	Nacional
Departamento de la prosperidad social	DPS	Institucional	Nacional
Departamento nacional de planeación	DNP	Institucional	Nacional
Servicio geológico colombiano	S Geológico	Institucional	Nacional
Ministerio de vivienda, ciudad y territorio	Min vivienda	Institucional	Nacional
Ministerio de transporte	Min transporte	Institucional	Nacional
Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación	Min ciencias	Institucional	Nacional
Sistema general de regalías	SGR	Institucional	Nacional
IHE Delft Institute for Water Education	IHE DELFT	Institucional	Nacional
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	PNUD	Institucional	Nacional
Dirección general marítima colombiana	DIMAR	Institucional	Nacional
Agencia Nacional de Infraestructura	ANI	Institucional	Nacional
Alcaldía del Sur del atlántico	A Del Sur	Institucional	Local
Alcaldía de Repelón	A Repelón	Institucional	Local
Alcaldía Juan de Acosta	A Juan de Acosta	Institucional	Local
Alcaldía Municipal de Manatí	A Manatí	Institucional	Local
Juntas de acción comunales	JACS	Ciudadanía	Local
ESE Hospital	ESE Hospital	Institucional	Local
Personería Municipal	Personería Mpal	Institucional	Local

Asociación de ganaderos	A Ganaderos	Ciudadanía	Local
Asociación de Pescadores	A Pescadores	Ciudadanía	Local
Asociaciones de Juntas de Acción Comunal	Asocomunal	Ciudadanía	Local
Alcaldía Municipal de campo de la cruz	A Campo	Institucional	Local
Alcaldía municipal de Candelaria	A Candelaria	Institucional	Local
Asociación de Agropecuarios	A Agropecuarios	Ciudadanía	Local
Alcaldía de Repelón	A Repelón	Institucional	Local
Unidad municipal de asistencia técnica y agropecuaria	UMATA	Institucional	Local
Empresas privadas de servicios públicos	EPSP	Institucional	Local
Alcaldía Municipal de Santa Lucia	A sta Lucia	Institucional	Local
Veedurías Ciudadanas	Veedurías	Ciudadanía	Local
Asociaciones Comunitarias	Asociaciones	Ciudadanía	Local
Alcaldía de Suan	A Suan	Institucional	Local
Empresas de pesca	E pesca	Ciudadanía	Local
Instituciones educativas	Inst Educativas	Institucional	Local
Alcaldías del Sur del Atlántico	A Del Sur	Institucional	Local
Empresas privadas	E privadas	Institucional	Local
Ciudadanos	Ciudadanos	Ciudadanía	Local

Fuente: Autor

Identificado los actores por las instituciones y procesada esa información en Excel, se realiza a través del software Gephi el correspondiente mapa de análisis de redes sociales. En la figura 40, se muestra la identificación de actores según el nivel que representan dentro del territorio.

Para los nodos, se asignó el color naranja para los actores pertenecientes a la academia, el color morado para las instituciones y el color verde para los actores que pertenecen a la ciudadanía. El tamaño del nodo indica la popularidad del actor, los nodos con un mayor tamaño indican alto prestigio o influencia sobre los demás actores. Los de menor tamaño baja popularidad e influencia.

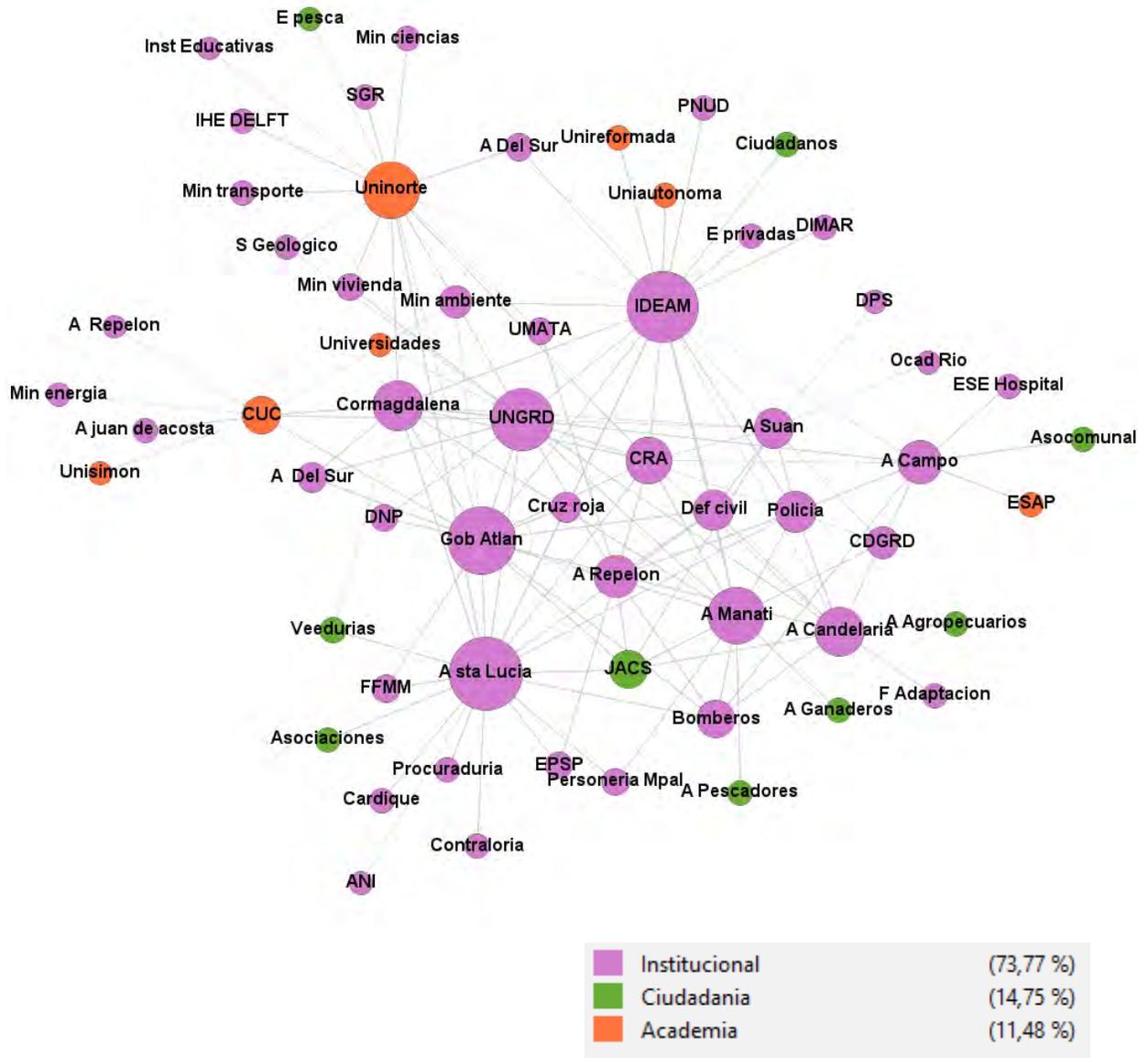


Figura 40. Mapa de redes de actores relacionados con la gestión de riesgos contra inundaciones en el sur del Atlántico, construido por actores institucionales. Fuente: Autor.

*Tabla 18. Top 10 de los actores con mayores grados de entrada y salida en el mapa de redes construido por las instituciones.*

<b>Actores</b>	<b>Nivel</b>	<b>Ambito de actuacion</b>	<b>Grados de entrada</b>	<b>Grados de salida</b>
IDEAM	Institucional	Nacional	16	21
A sta Lucia	Institucional	Local	19	19
Gob Atlan	Institucional	Regional	18	16
UNGRD	Institucional	Nacional	16	14
A Manati	Institucional	Local	13	13
Cormagdalen	Institucional	Regional	9	12
Uninorte	Academia	Regional	14	12
CRA	Institucional	Regional	7	11
A Candelaria	Institucional	Local	11	9
A Repelon	Institucional	Local	8	8

Fuente: Autor.

Al igual como se explicó en el anterior capítulo, el tamaño de cada uno de los nodos indica el grado de salida (ponderado) de cada actor. Cuando se habla de grado de salida, se indica el número total de relaciones de salida de un actor, un grado superior de estas relaciones significa que muchos actores dependen de este actor. Cuando se habla de grado de entrada en esta investigación se estará hablando del número total de relaciones entrantes de un actor, un grado alto indica que un actor es más dependiente de otros actores. Para los grados ponderados se estará hablando de la suma de (entrada / salida) -grado y el peso de cada dependencia.

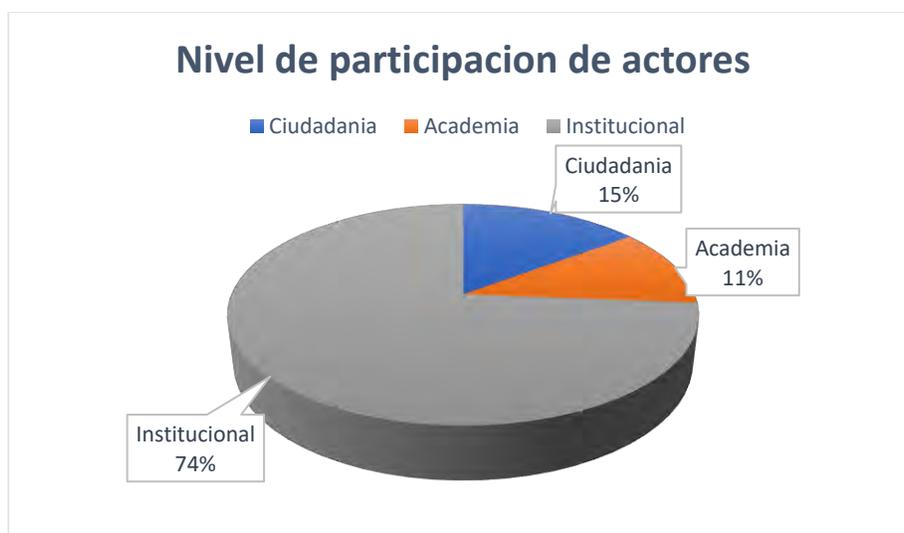
El análisis estadístico o de métricas realizado gira en torno a los grados medios que es el número de conexiones medias a otros nodos, esto indica cuál es la media de conexiones que tiene un nodo, de manera que se puede saber su popularidad.

Dentro de la figura 40 y tabla 18 se puede evidenciar que, los actores en el sur de Atlántico dependen mucho de instituciones del orden nacional y regional como IDEAM, Gobernación del Atlántico y la UNGRD, tienen altos grados de salida. Para el caso de IDEAM esta dependencia tiene que ver por toda la información y alertas que suministra a la mayoría de los actores, el cual, es el insumo principal para los procesos de toma de decisiones en los eventos de riesgo ante inundaciones. En lo referente a la Gobernación del Atlántico y la UNGRD hay

una dependencia por los recursos que estos le brindan ante eventos de riesgo como pueden ser recursos económicos, materiales y equipos o una instrucción o autorización.

Sobre la participación de las comunidades, se logra evidenciar en la figura 40 que el tamaño de los nodos de las comunidades es inferior a los demás actores mencionados, esto indica que no son reconocidos y tenidos en cuenta por los demás actores institucionales en los procesos de toma de decisiones y no ejercen influencia sobre los demás, esto se ratifica con lo que muestra la tabla 18, donde dentro del top 10 de actores no se encuentra ninguna organización o junta constituida dentro del territorio que cuente con las dos características mencionadas que son reconocimiento e influencia sobre los demás actores.

En la figura 41, se logra evidenciar además que, solo un 15% de los actores ciudadanos, juntas, grupos u organizaciones tienen una participación efectiva o relacionamiento en los procesos de gestión de riesgos dentro de la zona sur del departamento del Atlántico, frente a los demás actores, según lo que expusieron los actores institucionales en la entrevista.



*Figura 41. Nivel de participación de los diferentes actores (Institucionales, ciudadanía y academia) en la gestión de riesgos dentro de la zona sur del departamento del Atlántico.*

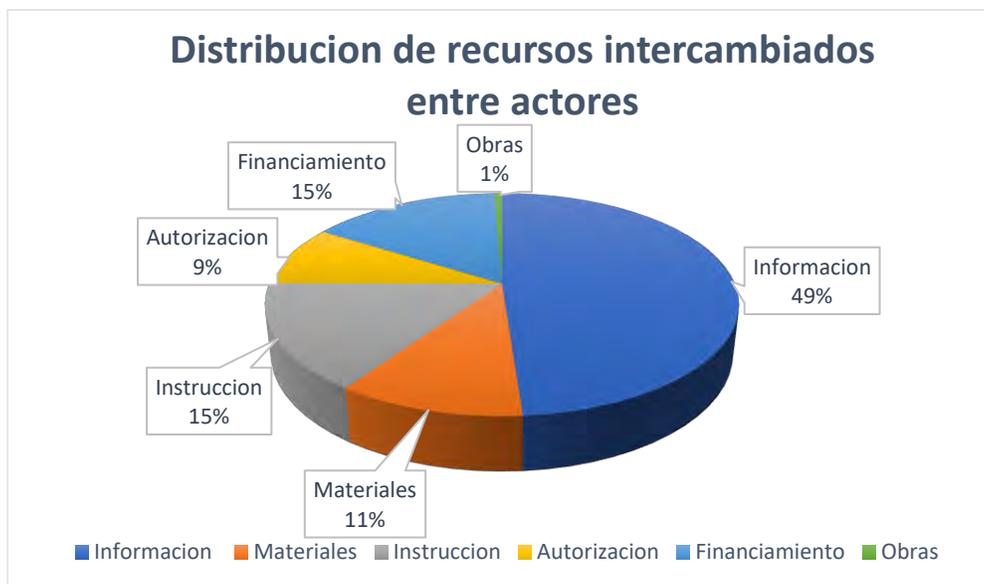
Las corporaciones autónomas regionales como la CRA y Cormagdalena se encuentran dentro del top 10 de actores (tabla 18), que ejercen influencia y son reconocidos por los actores

institucionales para los procesos de toma de decisiones, esto tiene que ver con el ordenamiento de la cuenca que estas realizan en esta zona del departamento y a la capacidad que tienen de suministrar información y algunos otros recursos a las entidades territoriales.

En cuanto a los municipios que se destacan por su popularidad, influencia y reconocimiento en la zona sur del departamento, se destaca el municipio de Santa Lucía y Manatí, esto se relaciona con que los principales eventos de inundación que se dan en el sur del departamento ocurren en estos 2 municipios, porque tienen los principales cuerpos de agua a su alrededor que son la Ciénega del Guájaro y el canal del dique. Las áreas de amortiguamiento de estos cuerpos de aguas están dentro de la jurisdicción de estos municipios, por lo tanto, los lleva a tener una elevada interacción con los diferentes actores institucionales ya sean locales, regionales y nacionales para intercambio de recursos ante las afectaciones que constantemente ocurren en sus municipios.

En la figura 40, los cuerpos voluntarios como bomberos y defensa civil se muestran como actores con bastante dependencia de otros actores, esto se relaciona con las labores misionales que realizan en la gestión del riesgo ante inundaciones. Por otro lado, dentro del sector de la academia la Universidad del Norte es la entidad con mayor visibilidad e influencia, de acuerdo con la información suministrada por las entidades.

Con respecto a la distribución de los recursos que intercambian los diferentes actores institucionales del sur del Atlántico presentados en la tabla 17, se muestra en la figura 42 el resumen gráfico con dicha información.



*Figura 42. Distribución de los recursos intercambiados entre la red de actores del sur del Atlántico, según lo manifestado por las Instituciones. Fuente: Autor.*

A nivel institucional, el recurso que más intercambian las entidades con los diferentes actores es la información, en comparación con los demás recursos como muestra la figura 43. El IDEAM, la Gobernación del Atlántico y la UNGRD dentro de la gráfica tienen muchos grados de entrada, lo que indica que estos actores son dependientes para los demás actores en la obtención de información relevante para los procesos de toma de decisiones en los territorios. En la actualidad la información que suministra el IDEAM es canalizada por la subsecretaría de prevención y atención de desastres de la Gobernación hacia las entidades territoriales del sur del Atlántico. La UNGRD a través de la emisión de los boletines informativos que emite sirve de insumo para que las entidades territoriales y departamentales realicen las intervenciones a que haya lugar. Las universidades como Uninorte y la CUC, así mismo, son fuente de información para muchos de estos actores por las investigaciones que realiza. Las entidades territoriales son las encargadas de transmitir la información suministrada por las entidades nacionales y regionales hacia las comunidades, grupos u organizaciones de los municipios del sur del Atlántico como se detalla en la figura 43.



distribución a las comunidades ya que son las entidades con la idoneidad para realizar este tipo de trabajo de distribución entre los habitantes de los municipios.

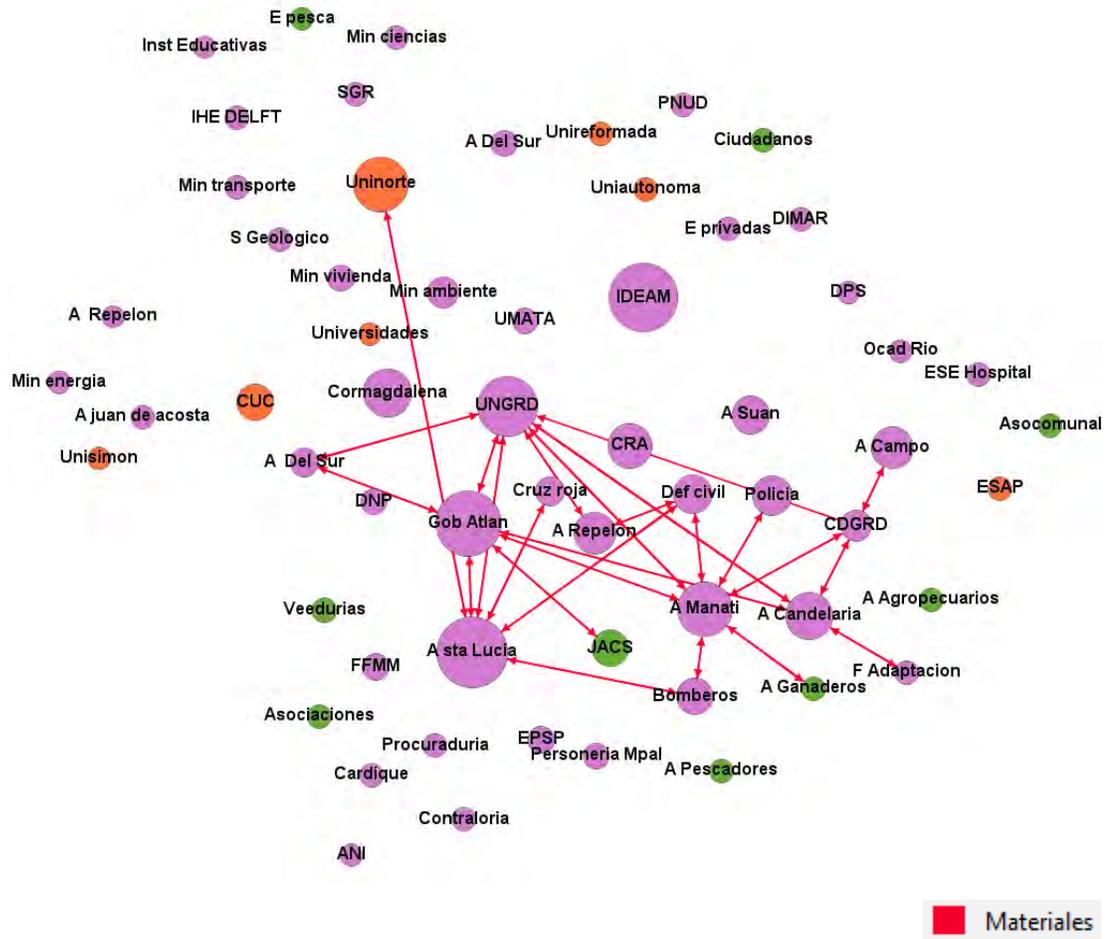


Figura 44. Mapa de redes mostrando a través de aristas de color rojo los actores del sur del Atlántico que intercambian materiales en la gestión del riesgo. Fuente: Autor.

En el gráfico siguiente, figura 45, se puede evidenciar la presencia del recurso financiero o la financiación que se comparte por algunos actores institucionales, dada las responsabilidades en materia de gestión de riesgo que poseen en sus diferentes fases (conocimiento, reducción y manejo), así mismo este recurso sirve de insumo para financiar las obras que se llevan a cabo en los municipios de protección y mitigación del riesgo ante inundaciones. La UNGRD y la Gobernación del Atlántico según la gráfica son las entidades que comparten recursos

financieros a las entidades territoriales del sur del Atlántico, esto tiene mucha lógica ya que en el proceso de entrevista muchos de los municipios decían estar desfinanciados y depender de estas 2 entidades para implementar medidas de gestión de riesgo cuando la magnitud del evento sobrepasa las capacidades de los municipios. Hay entidades como las corporaciones autónomas que aportan recursos a estas entidades territoriales para realizar las medidas preventivas ante un evento de riesgo, de igual forma, estas entidades realizan convenios con estas alcaldías para implementar un proyecto específico en sus territorios. Se destaca también como las universidades captan recursos de los ministerios para financiar los procesos de investigación que llevan a cabo, este es el caso de la Universidad del Norte, la CUC por ejemplo realiza convenios con algunos municipios y Cormagdalena para adentrar diferentes proyectos. EL IDEAM por ejemplo tiene convenios con empresas privadas mineras para suministrarle información de diferentes cuencas, pero estas empresas deben dar una retribución económica al IDEAM. Es importante señalar que, algunos municipios del sur del Atlántico no cuentan con cuerpos voluntarios como defensa civil y bomberos, por lo que tienen que celebrar convenios con algunos municipios para realizar labores de gestión de riegos ante cualquier evento y por esto hay una retribución económica.



que poseen los demás actores en particular y alertar o informar sobre hechos que afecten sus territorios.

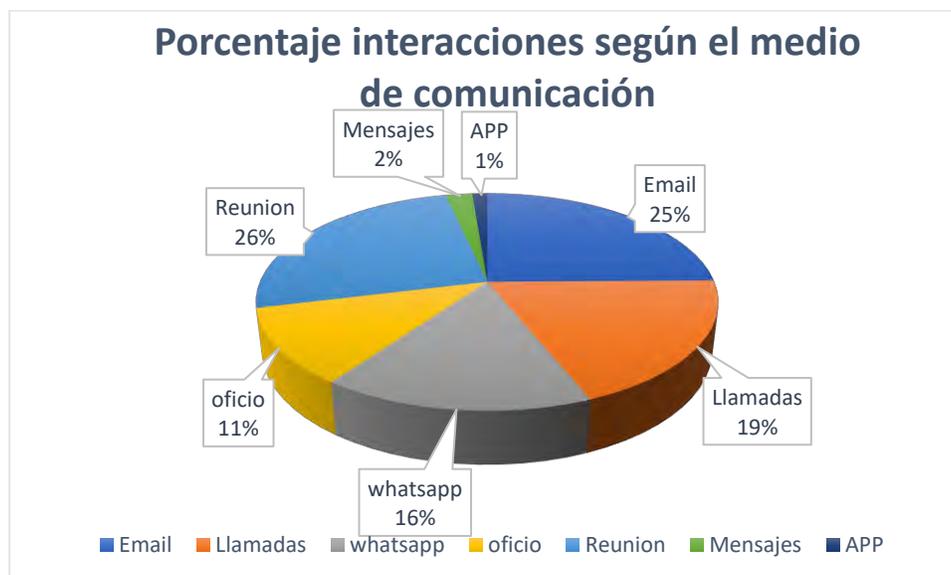


Figura 46. Medios de comunicación y herramientas TIC utilizadas en la gestión del riesgo por las comunidades del sur del Atlántico: Fuente: Autor

En la figura 47, se muestra la utilización de la herramienta TIC del WhatsApp por la red de actores con influencia en la gestión del riesgo en el sur del Atlántico, se aprecia que la mayoría de los actores locales como las entidades territoriales, cuerpos voluntarios, corporaciones autónomas e instituciones nacionales y regionales, ciudadanía en general la están utilizando dado el fácil manejo que tiene. Muchas de las entidades territoriales tienen una comunicación directa con la Gobernación del Atlántico a través de este medio, lo cual ya se había mencionado anteriormente que esta entidad les envía a los municipios constantemente los reportes y boletines del IDEAM.

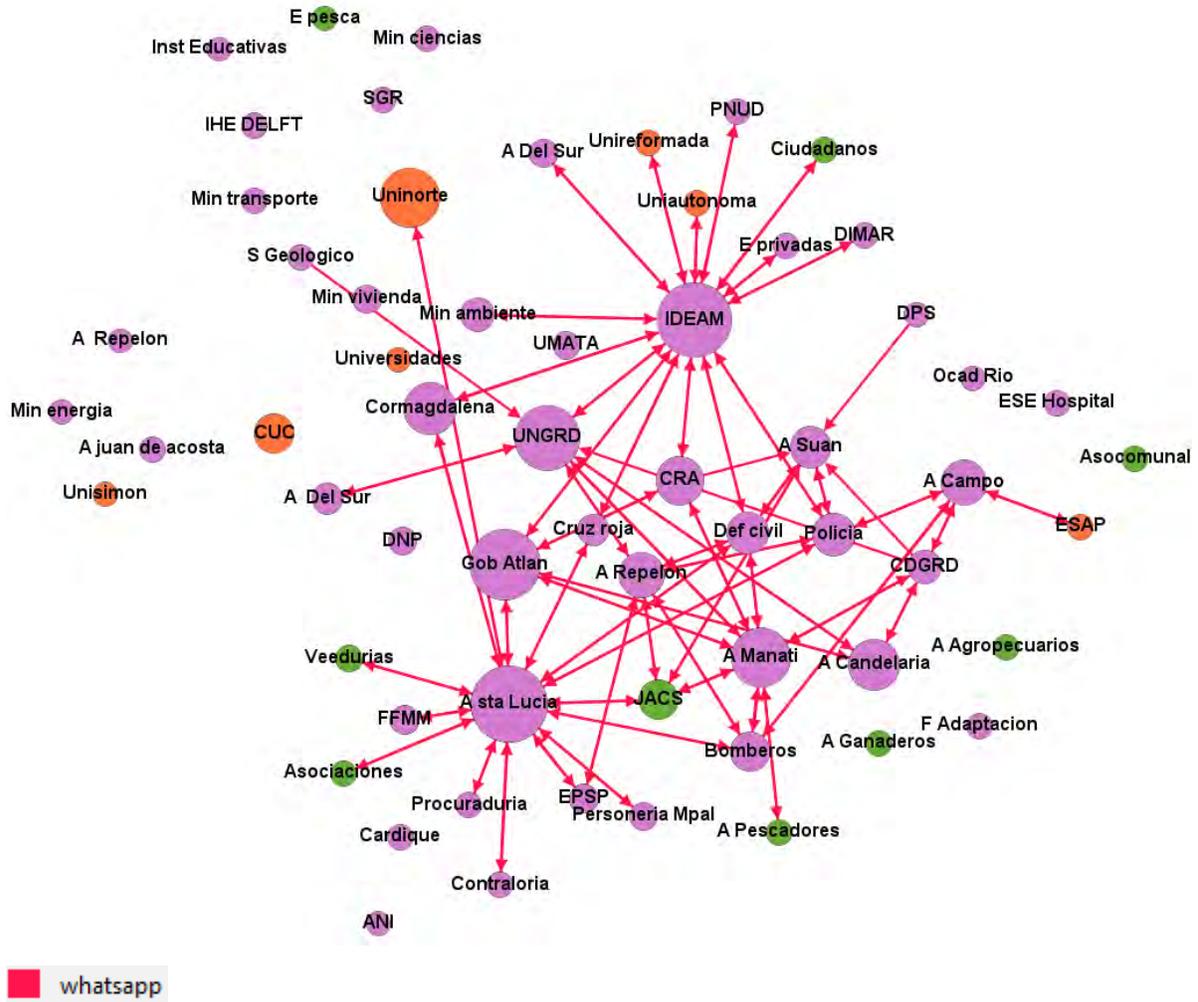


Figura 47. Distribución del uso de la herramienta TIC del WhatsApp como medio de comunicación entre los actores institucionales con influencia en el sur del Atlántico. Fuente: Autor.

### 3.3. Fortalezas y debilidades de estructura organizacional para inclusión de ciudadanos

Una de las principales debilidades en la estructura organizacional de los municipios del sur del Atlántico, es la capacidad financiera, los municipios por ser de categoría sexta tienen un rubro limitado para el tema de gestión del riesgo, eso se refleja en cuanto no hay una dependencia específica dentro de estas entidades que este destinada a la atención de los temas de gestión de riesgos contra inundaciones, las funciones de Gestión del Riesgo están asignadas

a las oficinas o secretarías de Planeación con el fin de ahorrar recursos. Para la inclusión de ciudadanos observadores se requiere contar con unos recursos extras de los pocos que manejan estas entidades para la ampliación de la planta del personal ya que como se mencionó anteriormente con el mismo personal adscrito a las secretarías de planeación se atienden las tareas de gestión de riesgo.

De igual forma, se encontró que una debilidad que poseen estas entidades territoriales es que los funcionarios de estas dependencias no tienen la idoneidad académica y conocimientos en gestión del riesgo, la capacitación que se ha realizado en estas labores es reducida, y como consecuencia de lo anterior se tiene una mala planificación en la implementación de medidas de gestión del riesgo. Al incluir ciudadanos observadores dentro de la estructura institucional se debe reforzar el proceso de capacitaciones y entrenamiento específico.

Los cuerpos voluntarios que hacen parte indirectamente de las estructuras organizacionales de los municipios del sur del Atlántico en materia de gestión del riesgo, deberían estar perfectamente constituidos en todos los municipios, pero en realidad no se encuentran, dada la falta de interés de los ciudadanos en participar ya que no hay las herramientas y equipos que se requieren, por lo cual es difícil incentivar a las personas a prestar los servicios de voluntariado, se debe dar incentivos económicos a los ciudadanos a incluir.

Las fortalezas que se destacan es la cooperación que existe entre los municipios y la Gobernación del Atlántico, así mismo, la confianza para trabajar juntas con las demás partes interesadas. Se tiene presente dentro de los municipios de sur del Atlántico que la participación de los ciudadanos en materia de gestión de riesgo es muy importante, dados sus conocimientos del territorio y la información que pueden suministrar a las entidades territoriales para los procesos de toma de decisiones. Con el apoyo del conocimiento de algunos ciudadanos y la experiencia que se tienen de algunos eventos históricos de inundaciones se está avanzando en el enfoque dado al tema de riesgo de inundación, más hacia lo preventivo.

## **4. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN IDENTIFICADOS**

### **4.1. Identificación y selección de observadores ciudadanos**

La participación de los observadores ciudadanos puede influir significativamente en los procesos de toma de decisiones que se pueden dar en las comunidades locales del sur del Atlántico, así mismo, la comunicación entre estos actores y las entidades territoriales genera un potencial hacia la gestión de riesgo contra inundaciones.

La capacidad que poseen los observadores ciudadanos de recoger información dentro del territorio es de gran importancia. Esta información, además de ser útil para los ciudadanos es relevante para las entidades territoriales y departamentales, el fin principal es, fortalecer los procesos de gobernanza en el territorio, en nuestro caso la zona sur del departamento del Atlántico. El poder contar con ese volumen de información es un insumo extra para la toma de decisiones de las autoridades en los procesos de gestión de riesgo contra inundaciones y manejo del recurso hídrico.

Para la identificación y selección de observadores ciudadanos es relevante aclarar que cualquier ciudadano de a pie puede ser un potencial observador ciudadano, no solo aquellos que cuenten con un nivel de estudio y escolaridad elevado, sino también aquellos que con unos conocimientos empíricos y voluntad de participación en sus comunidades pueden ayudar al tema de gestión de riesgo. Organizaciones regionales o locales, autoridades locales, cuerpo de voluntarios, sectores privados, sociedad científica, y ciudadanos en general hacen parte de estos observadores ciudadanos (Wehn & Evers, 2015a).

En los municipios del sur del Atlántico con la herramienta participativa que se aplicó, se logró identificar el potencial que tienen para ser seleccionados como observadores ciudadanos, se encuentran debidamente organizados y tienen unos buenos conocimientos del uso de las herramientas TIC. Para ser seleccionados, además de tener unos conocimientos básicos del manejo de dispositivos como celular o computador, como se mencionó anteriormente, debe ser un ciudadano que viva cerca del sector o área de influencia del monitoreo, tenga

disponibilidad de tiempo para realizar las labores que son propias de los ciudadanos observadores, capacidad para recoger los datos e información deseada, conocimiento del territorio, receptivos a capacitación y entrenamiento, capacidad de escucha y comunicación con los demás actores, son las principales características para seleccionar los ciudadanos observadores.

#### **4.2. Instrumentos y metodologías de participación (TIC, flujos)**

La creación de los grupos de ciudadanos observadores junto con el uso de herramientas TIC va mucho más allá de la simple obtención de información, lo que se busca es aprovechar esta información y usarla en la gestión de riesgos contra inundaciones de forma eficiente y eficaz, mejorando los procesos de toma de decisiones de las autoridades.

La propuesta a implementar de conformar un grupo de ciudadanos observadores con las características mencionadas en el ítem 4.1 del presente capítulo, permite que las comunidades o grupos de ciudadanos participen directamente en la recopilación de datos e información, teniendo en cuenta la experiencia y conocimientos de sus territorios, pero potenciados por la utilización de dispositivos o herramientas TIC que permiten compartir esta información con muchos actores, dentro de los cuales, están los que misionalmente ejercen funciones de implementación de medidas de prevención y mitigación estipuladas en la normatividad colombiana.

Con la participación de estos ciudadanos, se busca fortalecer el modelo de prevención y mitigación ante posibles fenómenos de inundación de los cuerpos de agua y ríos que rodean el área de estudio de la presente investigación. Debido a la rápida y amplia difusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se han puesto a disposición nuevos medios para la participación en los procesos políticos que se capturan en el concepto de participación electrónica (Wehn & Evers, 2015a).

La amplia gama de aplicaciones y redes sociales por utilizar es muy variada, sin embargo, en los capítulos anteriores se identificó que la red social o aplicación más popular, de manejo

fácil para la ciudadanía en el sur del Atlántico y dentro de las instituciones que inciden en los procesos de gestión de riesgo en esta parte del departamento es la aplicación del Whatsapp. Se considera que con la implementación del modelo de ciudadanos observadores y la utilización de esta aplicación es probable que se mejoren los procesos de gestión de riesgo contra inundaciones.

A través de esta aplicación los ciudadanos observadores pueden suministrar datos explícitos de un evento de riesgo que afecta su comunidad. La información recogida corresponde a fotografías, testimonios, mediciones numéricas, reportes, videos, audios, lecturas de miras u otro equipo de medición aledaño al lugar del evento, entre otros, con el fin de tener la mayor cantidad de detalles posibles del evento mencionado, la cual es puesta a disposición de un equipo validador.

Esta circunstancia genera una comunicación bidireccional entre los ciudadanos y los responsables de la toma de decisiones, lo que puede dar lugar a cambios profundos en los procesos de gestión del riesgo de inundación existentes.

El modelo actual de manejo ante un evento de riesgo de desastre se muestra en la figura 48. En este modelo se muestra la secuencia de actividades, donde se evidencia que un ciudadano ante un evento que implique riesgo en su comunidad puede tomar la opción de informar verbalmente a un representante de una entidad territorial del evento de riesgo visualmente captado. Sin embargo, dada la escasa participación que tienen los ciudadanos puede pasar que este evento pase a ser un rumor, dado que no se tiene la interlocución directa con las autoridades territoriales o que debido a diferentes circunstancias no informe del evento de riesgo ocurrido. Así mismo, la poca información que es transmitida a las alcaldías es una información bruta, sin estándares de calidad o que este filtrada bajo ciertos parámetros, al llegar esta información a estos entes territoriales puede ser desvirtuada o puesta en duda.

Otro aspecto del modelo actual de manejo de gestión de riesgo de desastres es que es lineal y que las medidas encaminadas a prevenir o mitigar el riesgo por las entidades territorial no son socializadas a la comunidad, no hay retroalimentación por parte de estas entidades hacia los ciudadanos.

## Modelo actual de Manejo ante un evento de riesgo de desastre

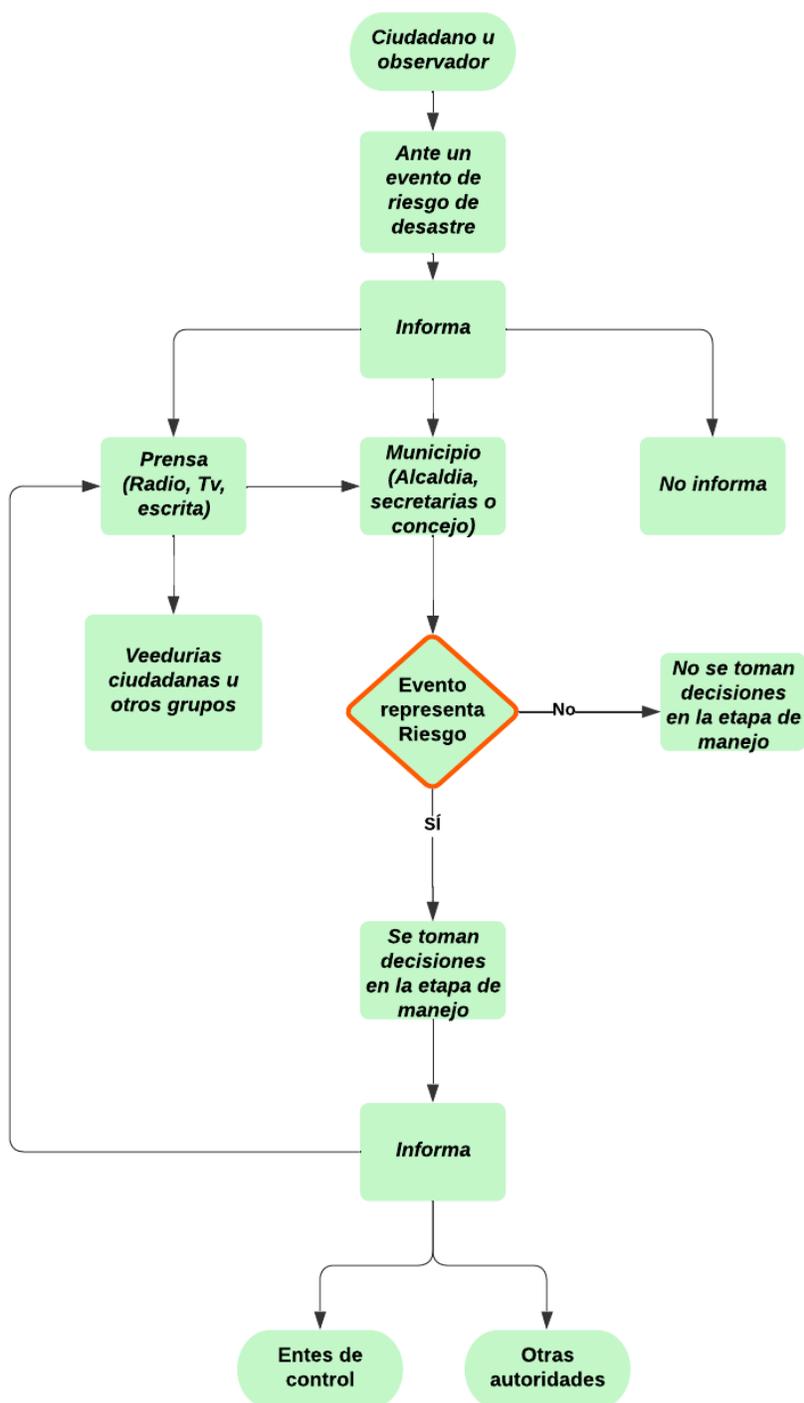


Figura 48. Diagrama de flujo del modelo actual de manejo que ejecutan las entidades territoriales ante un evento de riesgo de desastre. Fuente: Autor.

Se propone entonces un modelo donde son incluidos ciudadanos observadores con las características del ítem 4.1, que brinden una información a las entidades territoriales bajo ciertos estándares de calidad y con unos parámetros definidos, además de ello, potenciados por unas herramientas TIC que permiten en tiempo real suministrar la información sobre la situación de riesgo local de sus territorios ante inundaciones a las entidades pertinentes.

El modelo propuesto se aprecia en la figura 49, dentro de las características de este modelo es que además de permitir una participación real de las comunidades con la inclusión de observadores ciudadanos, permite a las entidades tener información de los eventos de riesgo en el municipio de forma rápida y con cierta calidad, lo que va a impactar en las decisiones a tomar en la implementación de medidas de gestión de riesgo.

En el tema operativo, aprovechando que las organización y grupos de los municipios del sur del Atlántico están perfectamente organizados en cuanto a roles y responsabilidades, serían los más indicados en participar como ciudadanos observadores, sin excluir a las demás personas o ciudadanos que voluntariamente quieran participar. A este grupo de ciudadanos se les brindara cierta capacitación en cuanto a aspectos técnicos de la recopilación de datos, toma de fotografías, recopilación de testimonios, toma de mediciones numéricas, reportes a realizar, toma de videos, audios y a las lecturas de miras u otro equipo de medición a seguir o monitorear, de acuerdo con la herramienta TIC que se cuente, con el fin de que la información que se recolecte este enmarcada dentro de ciertos parámetros de calidad. Es pertinente aclarar, que se debe constituir un grupo especializado que reciba toda esta información, la filtre, procese y evalúe aplicando diferentes criterios, en este proceso se debe aplicar diferentes niveles de aseguramiento de la calidad previo a la presentación de resultados a las entidades territoriales, departamentales o nacionales.

Los demás procesos a realizar dentro del modelo son inherentes a las funciones realizadas legalmente por las instituciones y autoridades del sur del Atlántico, el departamento y entidades del orden nacional. Se incluye además que la implementación de las medidas de gestión de riesgo este acompañado del proceso de retroalimentación a las comunidades y

grupos organizados que harán las veces de ciudadanos observadores, servirán además como multiplicadores de la información.

Modelo propuesto de manejo de Getion de Riesgo

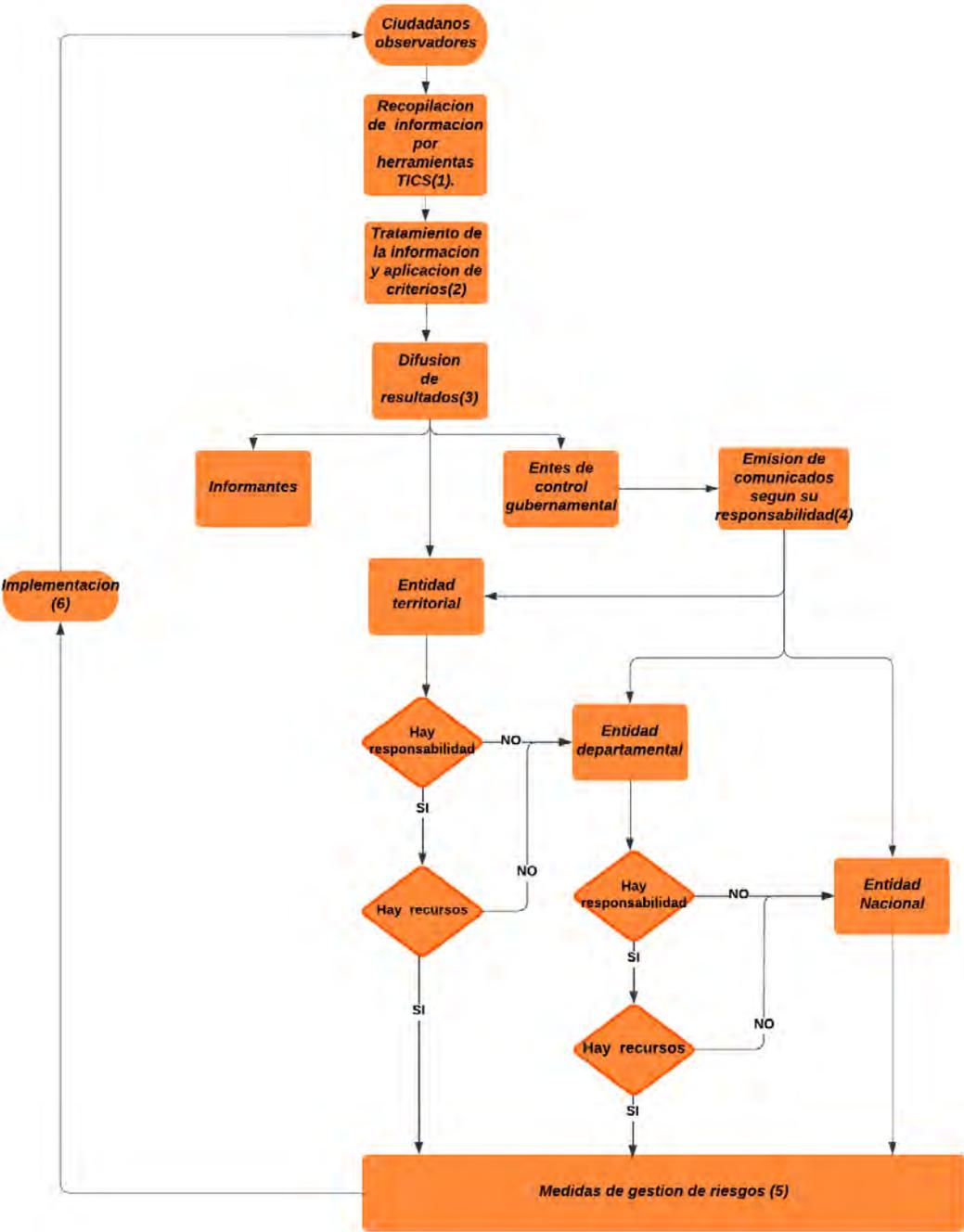


Figura 49. Diagrama de flujo del modelo propuesto de manejo que deberían adoptar las entidades territoriales ante un evento de riesgo de desastre. Fuente: Autor.

### **Procesos del modelo anterior (1), (2), (3), (4), (5) y (6):**

- 1. Recopilación de información por Herramientas TICS:** En este proceso, el observador ciudadano a través de las herramientas TICS que tiene a su disposición, recopila la información de un evento de riesgo que afecta su comunidad. La información recogida corresponde a fotografías, testimonios, mediciones numéricas, reportes, videos, audios, lecturas de miras u otro equipo de medición aledaño al lugar del evento, entre otros, con el fin de tener la mayor cantidad de detalles posibles del evento mencionado. La información tomada por el observador ciudadano es enviada al equipo validador para su tratamiento.
- 2. Tratamiento de la información y aplicación de criterios:** En este proceso, un equipo de trabajo especializado con modelos que capturan la información, filtran, procesan y evalúan aplicando diferentes criterios para chequear la veracidad y magnitud del evento. En este proceso se aplican diferentes niveles de aseguramiento de la calidad previo a la presentación de resultados.
- 3. Difusión de resultados:** Una vez filtrada, procesada y evaluada la información por parte del equipo especializado y cumpliendo los requisitos de calidad pertinente, se realiza la difusión de dicha información a los actores interesados a los cuales les recae la responsabilidad. Así mismo, se difunde a los informantes claves del territorio como son las JAC, grupos u organización que hacen extensiva esta información.
- 4. Emisión de comunicados según su responsabilidad:** Los entes de control gubernamental al ser incluidos dentro del modelo propuesto y al recibir la información previamente filtrada por el equipo especializado y con la calidad requerida, pueden evaluar las acciones y responsabilidades de las entidades del orden local, departamental o nacional, estos a través de comunicados solicitan a las entidades pertinentes las acciones realizadas en pro de garantizar la protección a las comunidades, mejora la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de las comunidades, dentro del control preventivo que realizan estos entes gubernamentales.
- 5. Medidas de gestión del riesgo:** Son las medidas de prevención y mitigación adelantadas por las entidades del orden municipal, departamental y nacional en el territorio, de acuerdo con las responsabilidades legales que tienen y a los recursos que manejan en su presupuesto de gestión de riesgo.
- 6. Implementación:** Es la ejecución de medidas de gestión de riesgo, además, se realiza en este proceso la retroalimentación a las comunidades de las medidas y decisiones tomas por las entidades que afectan directamente a su territorio.

Jurídica y legalmente el modelo propuesto de gestión del riesgo tiene grandes ventajas ya que la inclusión de ciudadanos observadores no tiene ningún impedimento. La ley 1523 de 2012 habla del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo como un sistema abierto, público, privado y comunitario, dirigido por el Presidente de la República y en las entidades territoriales por

los respectivos gobernadores y alcaldes, por lo cual solo depende de la voluntad de estos administradores su inclusión, Es preciso señalar que, las instancias de Dirección y Coordinación del Sistema Nacional, están definidas en el siguiente orden: 1. El Presidente de la República, 2. El Director de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y 3. El Gobernador y el Alcalde distrital o municipal en su respectiva jurisdicción, y por: 1. Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo, 2. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 3. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo, 4. Comité Nacional para la Reducción del Riesgo, 5. Comité Nacional para el Manejo de Desastres, y 6. Consejos departamentales, distritales y municipales para la gestión del riesgo respectivamente (Ministerio del Interior, 2012), por lo cual, solo con la directriz de quien lleva la dirección y coordinación del Sistema Nacional, se puede implementar el modelo propuesto en la respectiva jurisdicción que se defina, para nuestro caso que son los municipios del sur del Atlántico, corresponde a los alcaldes su implementación.

En cuanto al organigrama institucional, de cómo está constituido y funciona actualmente el sistema nacional de gestión del riesgo, se muestra en la figura 50. Es claro que, en este sistema dentro de la estructura institucional no figura la participación de los ciudadanos, no hay representación, lo cual es una falencia que posee esta estructura de acuerdo con lo consultado en la ley 1523 del 2012.

En el modelo propuesto, se plantea la inclusión de ciudadanos observadores en el sistema nacional de gestión de riesgo como se observa en el organigrama de la figura 51, donde se puede observar la creación del comité de atención de ciudadanos observadores que sirven de soporte y apoyo a los comités municipales y departamentales de gestión de riesgo. Suministran información relevante a estos comités sobre la situación de riesgo de inundación real de las comunidades definidas en su jurisdicción, además, contribuye en los procesos de toma de decisiones e implementación de medidas de prevención y mitigación del riesgo. Otro aspecto por destacar es que, descentraliza las decisiones tomadas en gestión del riesgo al incluir dentro de las consideraciones la información de riesgo aportada por estos ciudadanos y los hace partícipes en las decisiones tomadas. Es preciso recordar que dentro de estos comités de ciudadanos observadores se encuentran organizaciones regionales o locales,

autoridades locales, cuerpo de voluntarios, sectores privados, sociedad científica, y ciudadanos en general. El sector privado es fundamental incluirlo dentro de estos comités ya que suministran y aportan información relevante de gestión de riesgo a inundaciones, porque poseen equipos y mediciones que son de gran ayuda para establecer el riesgo real de inundaciones que puede ocurrir en estos territorios.

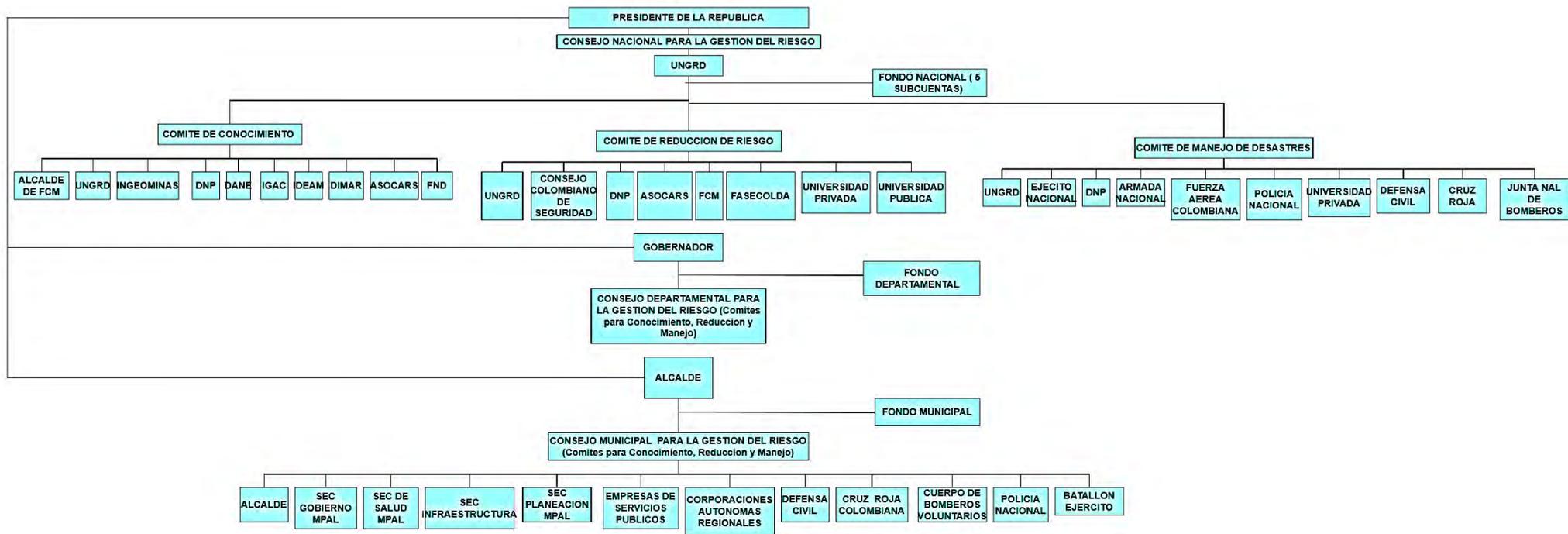


Figura 50. Estructura actual del sistema institucional del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, de acuerdo con lo establecido en la ley 1523 del 2012. Fuente: Autor.

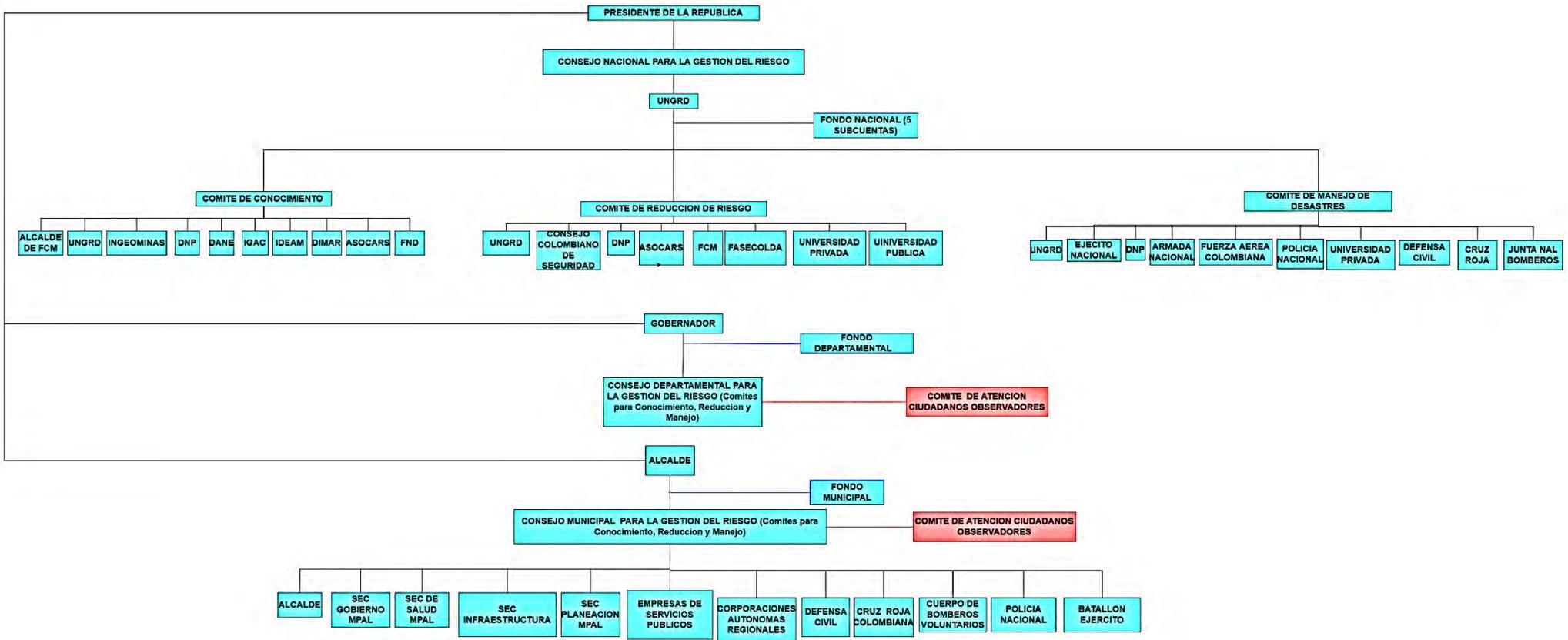


Figura 51. Estructura institucional de acuerdo con el modelo propuesto para el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres:  
Fuente: Autor.

Se puede decir entonces que, junto a las innovaciones tecnológicas y la consiguiente mejora de la densidad de información disponible para la gestión ambiental, los ciudadanos observadores presentan un potencial de mejora considerable en términos de innovaciones sociales. Sus características pueden permitir un paradigma de comunicación bidireccional entre los ciudadanos y los responsables de la toma de decisiones, lo que puede dar lugar a cambios profundos en los procesos de gestión del riesgo de inundación existentes, fomenta la resiliencia de las comunidades y mejora los procesos de gobernanza local (por ejemplo, en términos de transparencia y rendición de cuentas) relacionados con la gestión del riesgo de inundaciones (Wehn & Evers, 2015a).

### **4.3. Protocolo de implementación de mecanismos participación.**

El protocolo de implementación de los mecanismos de participación inicia con la delimitación del área a realizar el correspondiente monitoreo o estudio, las áreas que tienen mayor probabilidad de sufrir inundaciones por los cuerpos de agua son priorizadas.

Definida el área de estudio, se identifican las comunidades que se encuentran dentro de la jurisdicción de este territorio y su correspondiente organización, con el fin de conocer los liderazgos y la representatividad que tienen dentro del territorio escogido, así mismo, se identifican las autoridades institucionales que ejercen control del territorio y poseen responsabilidades en materia de gestión del riesgo de inundaciones.

Durante la definición del área de estudio, se identifican las obras y sectores de inundación de los cuales se debe tener prioridad a la hora de hacer el correspondiente monitoreo por los ciudadanos observadores escogidos.

Para la escogencia de estos ciudadanos, se convoca un espacio de participación donde pueden asistir los representantes de las diferentes organizaciones, grupos, ciudadanía en general y se les brinda las pautas o características que debe poseer el ciudadano observador escogido. Las características previamente se habían mencionado en el ítem 4.1, sin embargo nuevamente se

enumeran: Para ser seleccionados, además de tener unos conocimientos básicos del manejo de dispositivos como celular o computador, como se mencionó anteriormente, debe ser un ciudadano que viva cerca del sector o área de influencia del monitoreo, tenga disponibilidad de tiempo para realizar las labores que son propias de los ciudadanos observadores, capacidad para recoger los datos e información deseada, conocimiento del territorio, receptivos a capacitación y entrenamiento, capacidad de escucha y comunicación con los demás actores.

Con las características definidas y socializadas con las comunidades, se procede a realizar la elección de los ciudadanos observadores y son presentados a las autoridades con el fin de que se establezca unos acercamientos previos, se establezcan niveles de confianza y comunicación.

A este grupo de observadores ciudadanos se les brinda capacitación y entrenamiento del uso de las herramientas TIC por parte de un equipo especializado, como realizar las tomas de fotografías, video y audios, como realizar mediciones de los equipos presentes en el área de estudio y como enviarlas a través de aplicación de WhatsApp que fue escogida en la presente investigación. Las herramientas TIC a utilizar pueden ser las que personalmente manejan los ciudadanos escogidos o pueden ser gestionadas y suministradas por las entidades territoriales o departamentales.

Este grupo especializado recibe a través de la herramienta TIC escogida, toda la información que el ciudadano observador recoge en campo y hace el correspondiente tratamiento de la información de acuerdo con ciertos criterios definidos anteriormente, se debe garantizar un nivel de calidad en la información transmitida.

Una vez filtrada, procesada y evaluada la información por parte del equipo especializado y cumpliendo los requisitos de calidad pertinente, se realiza la difusión de dicha información a los actores interesados a los cuales les recae la responsabilidad, en este caso las entidades

territoriales y departamentales, al igual que a la ciudadanía en general de los cuales debe tener representatividad dentro de los comités municipales de gestión del riesgo de desastres.

Con toda la información obtenida y tratada, se pasa a la fase de implementación, se evalúan las decisiones y medidas a tomar en materia de gestión de riesgos contra inundaciones en el área correspondiente de estudio por las autoridades que tienen responsabilidades en materia de gestión del riesgo, con base en la información suministrada por los ciudadanos observadores. Estas decisiones son tomadas dentro de los comités municipales de gestión del riesgo de desastres donde se encuentran todas las partes interesadas incluida la representación de las comunidades.

## **5. APLICACIÓN DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN**

### **5.1. Manual de implementación de ciudadanos observadores**

La implementación del modelo de ciudadanos observadores implica por parte de las entidades territoriales o departamentales contar con los recursos necesarios para su ejecución. Para este caso, además de recursos financieros, se requiere del recurso humano que son los ciudadanos y un equipo validador que se constituye en la herramienta principal para capturar la información, filtrarla, procesarla y evaluarla aplicando diferentes criterios para chequear la veracidad y magnitud del evento reportado por los ciudadanos observadores. El equipo validador estará conformado por personal especializado calificado.

En la figura 52, se muestra la metodología a seguir de forma resumida para la implementación del modelo de ciudadanos observadores por parte de las entidades territoriales.

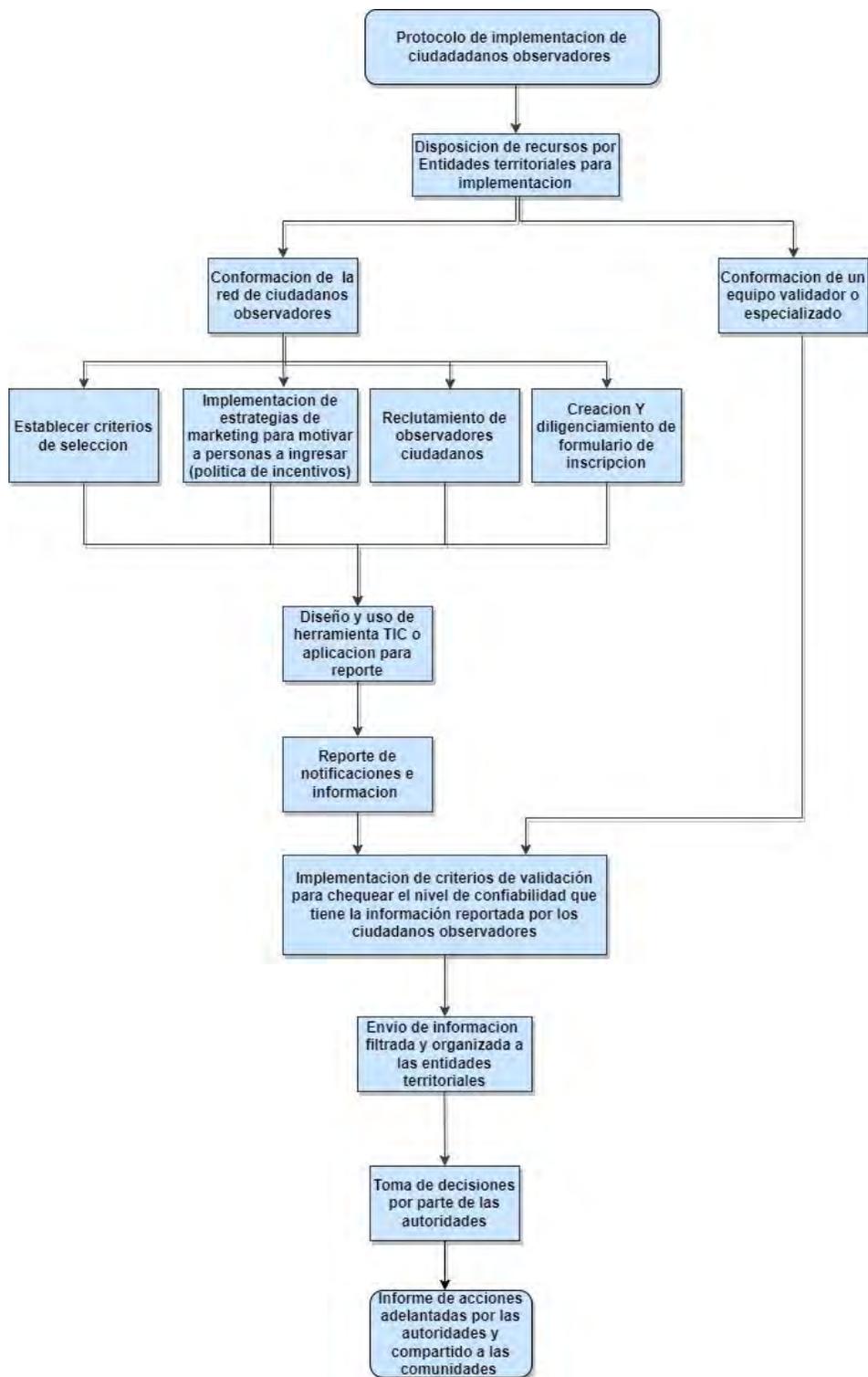


Figura 52. Metodología o protocolo de implementación del modelo de ciudadanos observadores

Inicialmente dentro de cada municipio se debe conformar la red de ciudadanos observadores, en el capítulo 4 ítem 4.1 y 4.3 de la presente investigación se definieron las características necesarias para seleccionar los observadores ciudadanos, entre estas se mencionaron las siguientes: Para ser seleccionados, además de tener unos conocimientos básicos del manejo de dispositivos como celular o computador, como se mencionó anteriormente, debe ser un ciudadano que viva cerca del sector o área de influencia del monitoreo, tenga disponibilidad de tiempo para realizar las labores que son propias de los ciudadanos observadores, capacidad para recoger los datos e información deseada, conocimiento del territorio, receptivos a capacitación y entrenamiento, capacidad de escucha y comunicación con los demás actores, son las principales características para seleccionar los ciudadanos observadores.

Para reclutar estos ciudadanos observadores es necesario que las entidades territoriales, en este caso los municipios del sur del Atlántico implementen estrategias y mecanismos de marketing para motivar a las personas a que hagan parte de la comunidad de observadores ciudadanos. Dicha estrategia debe contemplar la entrega de incentivos ya sea económicos, por lo cual debe destinar un rubro específico dentro del presupuesto anual destinado a gestión del riesgo, para los incentivos mencionados, aunque sea mínimo debe contemplar esta posibilidad y además, darle a estos ciudadanos incentivos materiales ya sea de útiles escolares para sus hijos, incentivos de vinculación a programas sociales que maneje el municipio, inventivos de recreación y deportes, entre otros de acuerdo al tipo de ciudadano inscrito, los cuales variaran según el sexo, edad, o condición específica del ciudadano, pero debe ir condicionado además de su inscripción y participación en las actividades de monitoreo, al aporte de un número mínimo de reportes o notificaciones durante el periodo que defina la entidad territorial, pero lo más importante que la información reportada a través de sus dispositivos o herramientas TIC cumplan los criterios de calidad q más adelante se especifican. Además de las actividades de marketing, se debe diseñar o ir acompañado de una política de medios y redes sociales con videos institucionales resaltando las ventajas y beneficios de pertenecer a la red de observadores ciudadanos.

Para la inscripción de los ciudadanos observadores se creó en esta investigación un formulario donde como primer filtro deben aportar los datos básicos para que sean identificados por las

autoridades territoriales. Dichos datos solicitados en este formulario van desde su nombre, documento de identificación, celular o correo, hasta solicitarle el sitio donde quiere realizar las actividades de monitoreo, si requiere retroalimentación de las acciones que adelantaron las entidades territoriales en base al reporte realizado y por qué medio necesita esta retroalimentación.

De igual forma, en este formulario se indica al ciudadano las ventajas e incentivos que podrán obtener a partir de la realización de los reportes por la línea de WhatsApp diseñada en esta investigación, para lo cual se espera que sea un aspecto motivacional extra que logre vincular a muchas personas a esta red. Así mismo, se establecen las políticas de manejo de datos personales dentro del formulario construido, como ítem obligatorio, se coloca la aceptación o autorización del tratamiento de datos personales con el fin de que las entidades territoriales estén exentas de cualquier pleito jurídico posterior, en especial si algunos de los ciudadanos observadores no son mayores de edad y están próximo a alcanzar la mayoría de edad. Dentro de la investigación se crearon las políticas para el tratamiento de estos datos como una guía para las entidades territoriales.

La inscripción al formulario señalado no implicara una relación laboral entre las partes, por lo que el ciudadano después de estar inscrito en cualquier momento puede salir de la base de datos voluntariamente por solicitud expresa de esta persona, sin ninguna penalidad, solo allegando la solicitud de exclusión y retiro voluntario, lo anterior debe quedar contemplado en las políticas de tratamiento de datos. Es preciso señalar que cada una de las partes al estar inscrito tiene deberes y reglas que cumplir, para los ciudadanos es evitar enviar reportes o información falsa y acogerse a la regulación vigente en el país para el tratamiento de la información. Como el objetivo de los ciudadanos es compartir dicha información numérica o cualitativa dentro de los reportes, se debe tener claras las políticas para el tratamiento de la información y soportes que se envíen como fotos, videos y mensajes de voz. El material enviado como fotos y videos solo podrán ser utilizados para los propósitos de constatar la situación real del área de estudio. Cuando la foto capte la imagen de una persona determinada o determinable, la misma se considera un dato personal y, por ende, debe regirse por la regulación vigente sobre el tratamiento de esa clase de información. Cualquier actividad que

se realice con fotos debe ser respetuosa, entre otras, la recolección, tratamiento y circulación de datos se debe respetar la libertad y demás garantías consagradas en la Constitución. Por lo cual, cuando se envíen este tipo de soportes tratar de ocultar el rostro de las personas o distorsionarlo, si hay presentes menores de edad el tratamiento requiere la autorización previa e informada de sus padres, de lo contrario tratar de evitar compartirla. Estas mismas políticas aplican para los videos, mensajes de voz o testimonios que se recojan. Técnicamente las fotos deben contar con buena resolución, tratar de compartirlas con las coordenadas del sitio, puntos de interés reconocidos para facilitar geolocalización y para que sean verificables.

El número de ciudadanos inscritos estará condicionada al número de observadores ciudadanos que abarquen la zona susceptible de eventos de riesgos para ser monitoreada y a la cantidad de reportes generados que se puedan tramitar o procesar por el equipo validador a través de la aplicación de WhatsApp a usar. Cuando la comunidad o red de observadores crezca, se debe pasar al diseño de una aplicación. Dentro de dicha aplicación se debe contemplar la inclusión de publicidad de diferentes marcas con el fin de que esta ayude a financiar los costos que se puedan generar al diseñarla e implementarla.

La estructura institucional de los observadores ciudadanos es totalmente descentralizada como se puede observar en la figura 53.

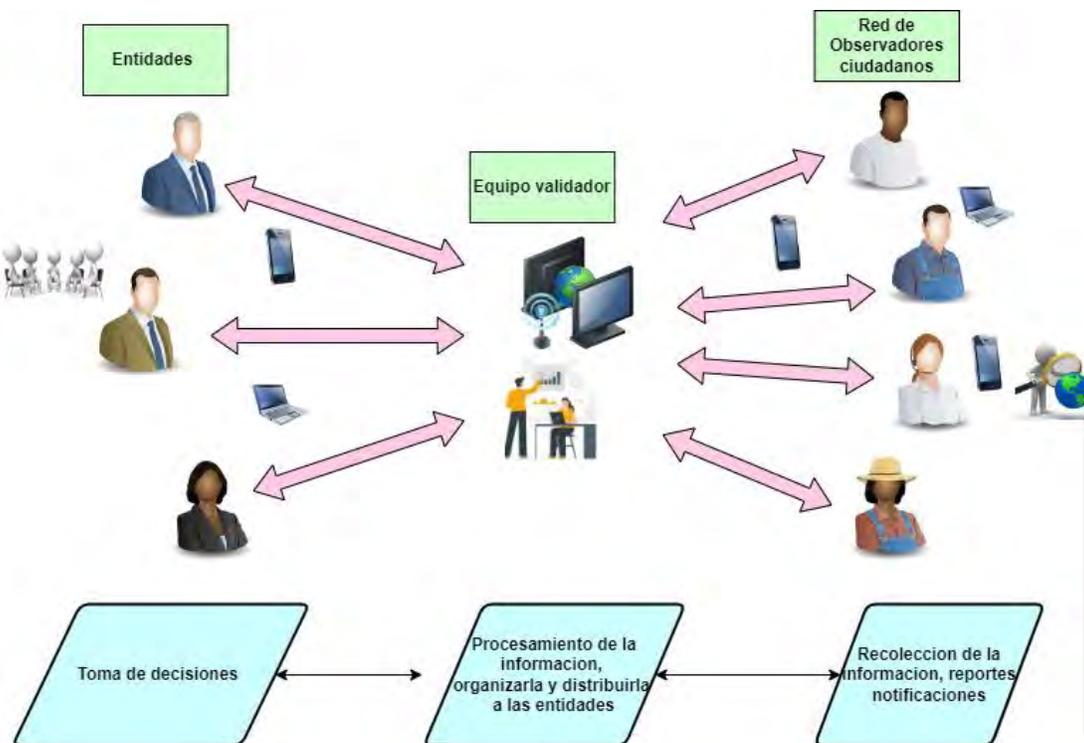


Figura 53. Figura: Estructura de la red de observadores ciudadanos. Fuente: Autor.

En la figura 53, se puede observar cómo los ciudadanos observadores recolectan la información en campo y a través de la herramienta TIC, en este caso WhatsApp, envían la información a un equipo validador compuesto por profesionales especializados los cuales se encargan de procesar la información, organizarla y enviarlas a las entidades (territoriales, departamentales u otras) competentes en materia de gestión del riesgo para la toma de decisiones. Las instituciones tienen la autonomía de tomar decisiones descentralizadas e informar a la comunidad a través de los mismos medios o herramientas TICs utilizadas.

Anteriormente, se habló de la política de incentivos, la política de inscripción a la red de ciudadanos observadores, estructura institucional de la red de observadores ciudadanos, por lo cual, el paso siguiente es la implementación de la herramienta. Para ello se diseñó el modelo de flujo de conversación a implementar a través de la aplicación de WhatsApp que podría establecerse entre los ciudadanos observadores y el centro de comunicaciones o equipo validador, se detalló las posibles situaciones de respuestas que se podrían enfrentar ambos actores.

Las principales situaciones de riesgo de inundación que se pueden ver enfrentados los territorios del sur del Atlántico se detallan en el flujo de la conversación diseñado. Inicialmente el observador entra al grupo de WhatsApp de observadores ciudadanos construido y digita cualquier mensaje en la aplicación, inmediatamente y como respuesta del Bot se da un mensaje de bienvenida para iniciar el trámite de reporte por la aplicación escogida, paso seguido, y como filtro el observador debe digitar el Código que se le asigna mediante el diligenciamiento previo del formulario de inscripción, con el fin de tener claro su identificación y que otras personas no entren a este grupo a reportar información falsa o congestionen el grupo. Una vez para este filtro el observador a través de varias opciones puede reportar la situación de riesgo que afecta su comunidad en cuanto al aumento de niveles del cuerpo de agua monitoreado, debe digitar lugar y sitio específico del monitoreo realizado para hacer una geolocalización por las entidades del área afectada, debe proporcionar evidencias y soportes de los hechos presentados en el sitio señalado para corroborar las afectaciones ya sean videos fotos u otros, debe indicar además la percepción de nivel de la situación de riesgo de inundación que lo está afectando, desde leve hasta alto, y también tiene la posibilidad el observador ciudadano a través de una opción pueda indicar y confirmar su número de contacto para que por ese mismo medio las autoridades se pueda contactar e informarle la gestión del riesgo de inundaciones adelantada por estas instituciones una vez hecho el reporte realizado. Finalmente, una vez finalice el reporte del ciudadano observador se le envía un mensaje indicando que obtuvo puntos por el reporte realizado bajo los criterios de calidad y validez de la información que el equipo validador realizó, esto con el fin de que el observador se sienta motivado a realizar más reportes con la calidad y validez requerida y se cree la idea de que puede obtener muchos más beneficios por la labor realizada, partiendo del plan de incentivos que adopten las autoridades.

Para esta investigación se definieron varios criterios de validación para chequear el nivel de confiabilidad que tiene la información reportada por los ciudadanos observadores y garantizar a las instituciones o autoridades la obtención de un reporte que les permita tomar decisiones acertadas y bajo parámetros estadísticos confiables. Los controles permitirán excluir información falsa y establecer parámetros en las alertas.

La metodología para hacer el correspondiente análisis inicia con la llegada del reporte de los ciudadanos observadores al equipo validador. Dentro de los parámetros definidos para esta investigación se tienen criterios de validación para reporte de niveles en los ríos y cuerpos de agua, criterios para establecer zonas inundables, criterios para verificar información cualitativa de riesgo reportada, criterios para establecer percepción del riesgo en la zona de monitoreo, criterios de chequeo de nivel de manipulación operativa de compuertas en los cuerpos de agua y la incidencia en la fluctuación de niveles. El protocolo para cada uno de estos escenarios es el siguiente:

**i) Protocolo para validación de reporte de niveles**

Puede suceder que uno o varios ciudadanos observadores reporten a través de la línea Whatsapp al equipo validador el aumento del nivel del Rio Magdalena o canal del dique como posible riesgo de inundación en el área de estudio de cualquiera de los municipios del sur del Atlántico, además, transmitan dentro de la notificación la percepción de nivel de riesgo alto y de alarma dentro de la comunidad.

En la figura 54, se muestra de forma resumida el protocolo a seguir para validación de los reportes de niveles suministrado por los ciudadanos observadores.

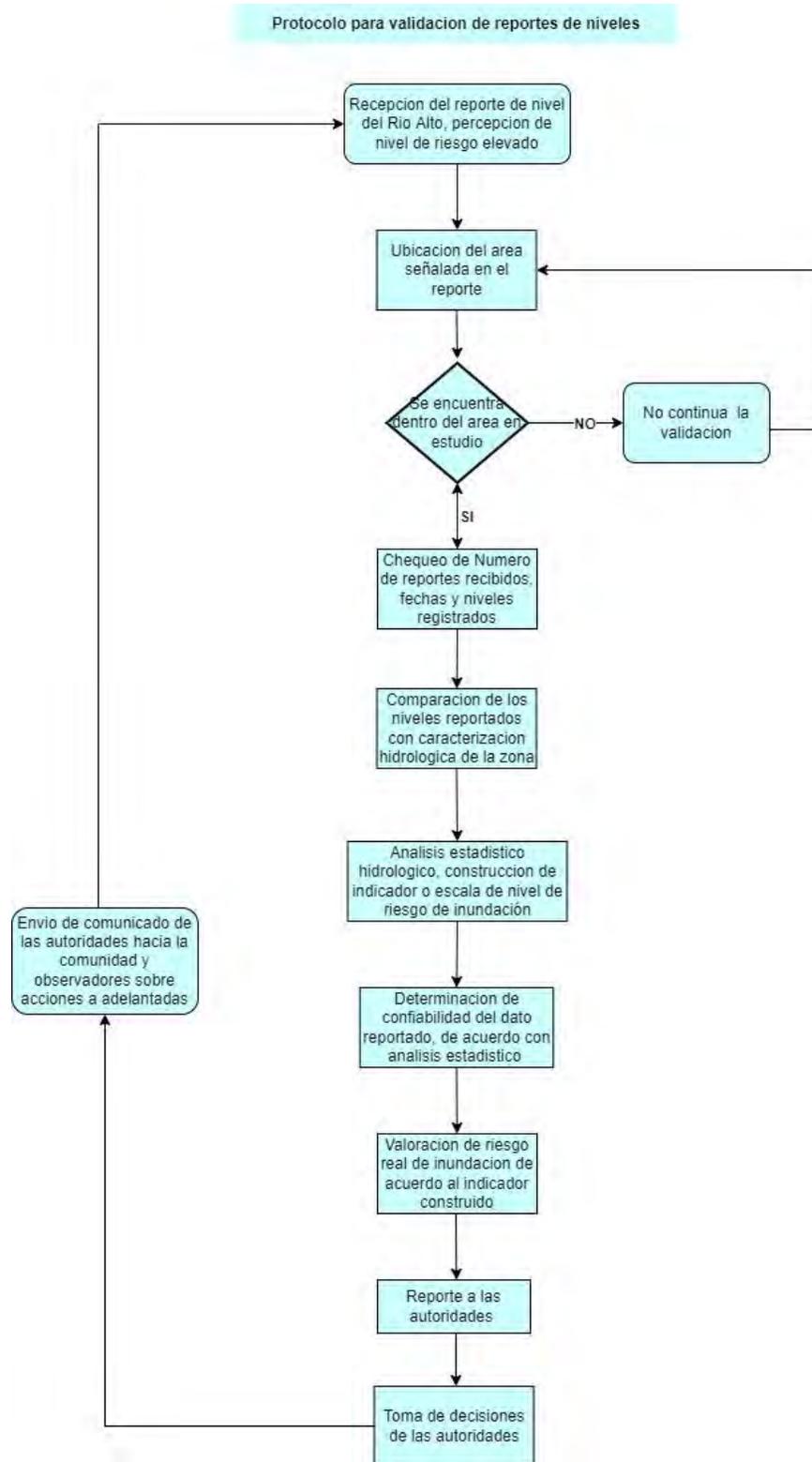


Figura 54. Protocolo de validación de reportes de niveles de los cuerpos de agua. Fuente: Autor

Para este caso primero que todo se ubica el área reseñada por el ciudadano observador verificando que se encuentre dentro del área de estudio o monitoreo. Paso seguido se establece el número de reportes recibidos en esta zona, la fecha de los reportes, los niveles registrados y la percepción de riesgo que se tiene dentro de la comunidad, para finalmente realizar la validación de niveles.

Un ejemplo o caso hipotético es que se haya generado un reporte en el municipio de Suan a orillas del canal del dique el 28 de septiembre de 2022, el ciudadano reporta nivel de mira de 6.0 msnm y reporta percepción del nivel de riesgo de inundación alto. Siguiendo los pasos anteriormente detallados, en este caso específico, al validar la información se encuentra que el reporte se generó dentro del área de estudio por lo cual se considera válido el ítem de localización y se pasa al siguiente paso que es verificar la confiabilidad del dato de nivel de mira aportado. Para ello previamente en el capítulo 1 ítem 1.6 de la presente investigación, se realizó caracterización hidrológica del área de estudio, la cual será el insumo principal para validar el dato aportado. Como se tiene la fecha de realización del reporte, el cual es el 28 de septiembre de 2022, se busca dentro del análisis estadístico hidrológico de niveles realizado con los datos del IDEAM la gráfica de niveles diarios multianuales (ver figura 53) de la estación calamar, la cual es muy cercana al área en referencia, en ella se observa que existe un registro de mínimos y máximos históricos para este día, se tiene un mínimo de niveles históricos de 3.28 msnm y de máximos históricos de 8.66 msnm entre el periodo 2002-2021 pero que se conservan desde 1967 hasta 2021 como se mostró en el análisis estadístico del capítulo 1 ítem 1.6. Con estos datos de mínimos y máximos históricos, se construye un indicador o escala de nivel de riesgo de inundación, de acuerdo a los datos reportados por el IDEAM en esta estación y a la gráfica construida, para este caso se considerara nivel de riesgo bajo los registros de niveles que se encuentren desde 3.28 hasta 5.08 msnm, nivel de riesgo medio los registros de niveles que se encuentren desde 5.09 hasta 6.87 msnm y nivel de riesgo alto los registros de niveles que se encuentren desde 6.88 hasta 8.66 msnm.

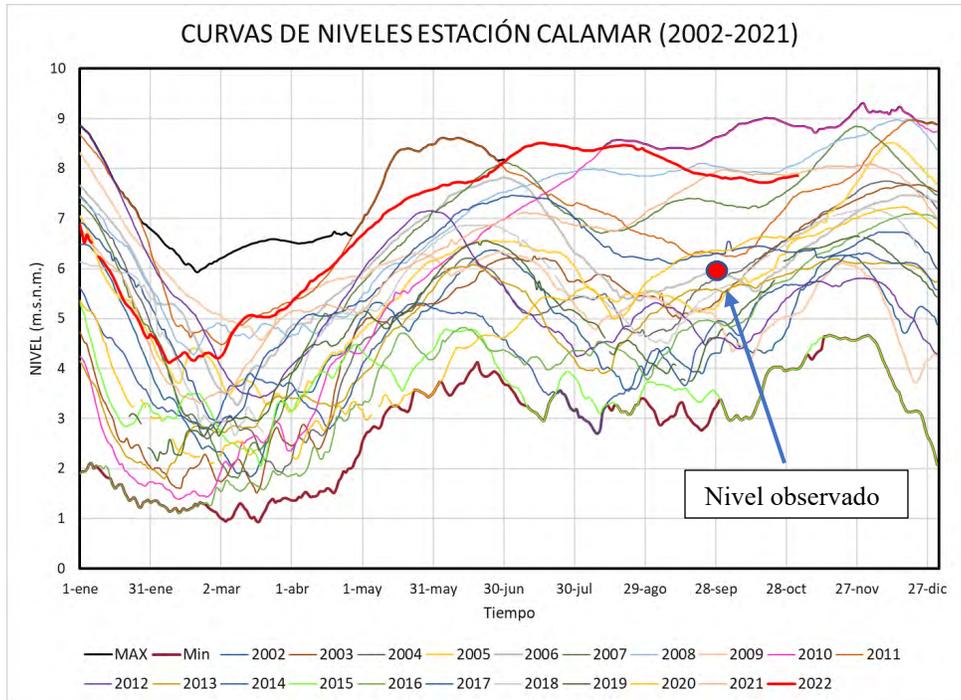


Figura 55. Curva de niveles excedidos estación Calamar (2002-2021), procesada con datos del IDEAM, detallando el nivel reportado por el ciudadano observador. Fuente: Autor

Comparando el nivel observado con el registro histórico reportado por el IDEAM para este día, el equipo validador puede inferir que el dato goza de buena confiabilidad ya que se encuentra dentro del rango de niveles históricos, sin embargo, de acuerdo con la percepción de riesgo reportada en niveles altos y de alarma en la comunidad, es pertinente manifestar que no es compatible con el indicador o escala construida a partir de los registros de niveles históricos reportados por el IDEAM, ya que el nivel observado reportado de 6.0 msnm según la escala construida se encuentra en un nivel de riesgo medio de inundación entre 5.09 y 6.87 msnm. Para este caso, se recomienda que las autoridades envíen un comunicado por la herramienta de WhatsApp al grupo de observadores indicando que no existe alarma y que el nivel está dentro de lo previsto.

Es preciso señalar que cuando son muchos reportes, con diferentes niveles y en diferente días de un mismo mes, se utilizara la gráfica de niveles mensuales multianuales construida en el capítulo de caracterización hidrológica y se validaran los datos de niveles con otro indicador o escala construida, así mismo, cuando se reporten niveles fuera de los rangos de mínimos y máximos históricos reportados por el IDEAM se necesitara que las autoridades programen

comisiones a los sitios señalados por el observador ciudadano dado que estos datos tienen poca confiabilidad y se requerirá que las entidades hagan la inspección en campo dado las alertas recibidas en los reportes mencionados.

**ii) Protocolo para validación de sitios con reporte de zonas inundables.**

El protocolo construido para validación de sitios con reporte de zonas inundables en cualquiera de los municipios del sur del Atlántico se muestra en la figura 56.

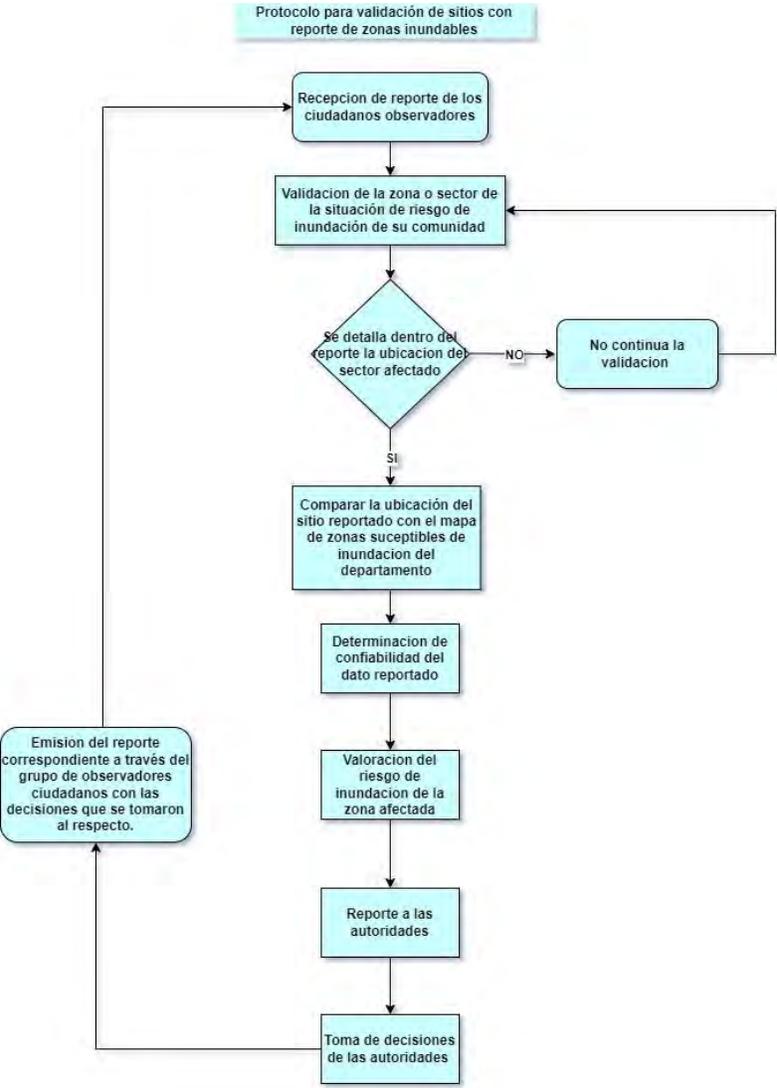


Figura 56. Protocolo de validación de sitios con reporte de zonas inundables en cualquiera de los municipios del sur del Atlántico. Fuente: Autor

Para validación de las zonas inundables se requiere que dentro del reporte realizado por parte de los ciudadanos observadores diligencien y escojan la opción de detallar el sector de la situación de riesgo de inundación de su comunidad que se le brinda a través de la aplicación de WhatsApp, deben incluir un lugar de referencia (Puente, arroyo, tienda, finca, kilómetro, calle, carrera u otro de su municipio), o activar la ubicación de la GPS del dispositivo usado y enviar la ubicación de la zona de la cual reportan está siendo afectada por este fenómeno.

Así mismo, es importante que anexen fotos o videos del sitio de interés con el fin se pueda realizar una geolocalización de acuerdo con la familiarización de la zona con un sitio de interés en particular.

Una vez remitido el reporte de la afectación de zonas por inundación y envío de la ubicación del sitio afectado al equipo validador por parte de los observadores ciudadanos, ya sea por coordenadas de la GPS o por referenciación de un lugar de interés, se procede a comparar la ubicación del sitio reportado con el mapa de la figura 57 y 58, en el cual se identifican las zonas susceptibles a inundación creado por el IDEAM. Si dentro del reporte se menciona que hay viviendas o zonas que están inundándose o a punto de inundarse y coinciden con las coordenadas indicadas en el mapa de las zonas susceptibles de inundación en el departamento, el testimonio o reporte se considerara con mucha consistencia y peso, pero sino coinciden se considerara con baja confiabilidad y se requerirá que más personas manifiesten esta misma situación en otros reportes con el fin de que las entidades le den un mayor valor y peso, y programen las respectivas comisiones a los sitios que reportan con afectaciones. La recomendación también es validar los niveles del cuerpo de agua más cercano de la zona referenciada por los observadores para establecer si hay una correlación entre los niveles y las inundaciones de estos sitios.



Figura 57. Mapa de zonas susceptibles a inundaciones. Fuente: (IDEAM, 2016)



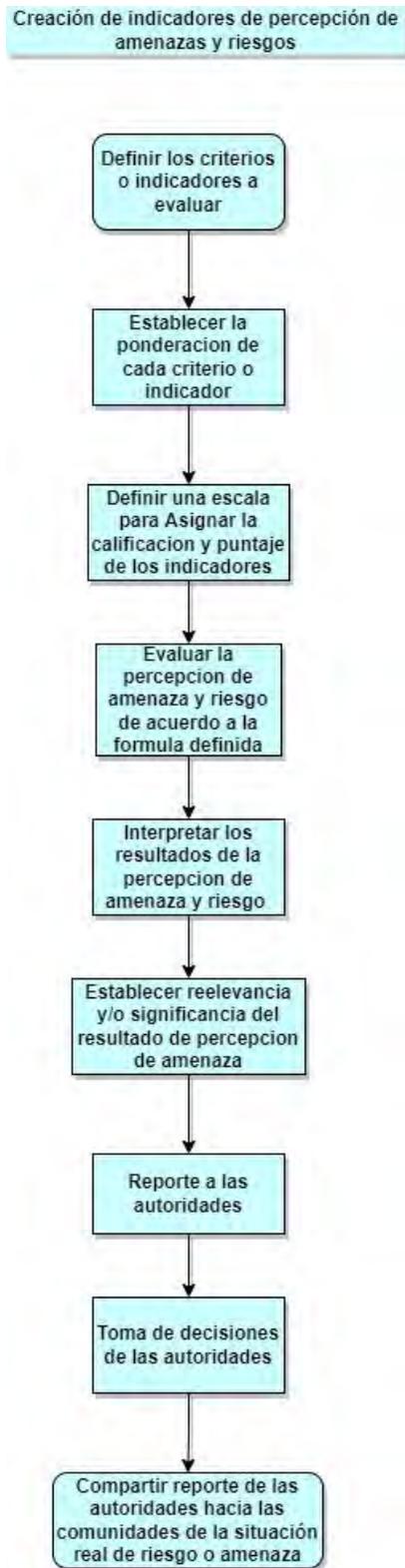


Figura 59. Metodología para la creación de indicadores de percepción de amenaza y riesgo.

Fuente: Autor

La creación de estos indicadores es un instrumento para establecer las zonas o municipios donde hay mayor o menor percepción de amenaza y riesgo de inundación y en base a esto establecer las acciones a implementar en materia de gestión de riesgo ante inundaciones. El indicador de percepción de la amenaza cuya abreviatura será IPA estará compuesto por la sumatoria de varios criterios y su ponderación, se utilizara la fórmula o metodología de los criterios integrados de (Arboleda González, 2008). La fórmula es la siguiente:

$$IPA = (A * WPA) + (N * WPN) + (R * WPR) + (C * WPC)$$

Donde:

A: Área de influencia

N: Nivel del rio o cuerpo de agua

R: Riesgo de zonas inundables

C: Contaminación u obstrucción del cauce de los cuerpos de agua

WPA: Peso con que se pondera el área de influencia (0.2)

WPN: Peso con que se pondera el nivel del cuerpo de agua (0.4)

WPR: Peso con que se pondera el riesgo existente de zonas inundables (0.2)

WPC: Peso con que se pondera la contaminación u obstrucción del cuerpo de agua (0.2)

Los criterios de evaluación de cada indicador se muestran a continuación siguiendo la metodología de (Arboleda González, 2008):

**Área de influencia:** Se refiere al área donde se está percibiendo un nivel de amenaza por los ciudadanos observadores, se califica de la siguiente forma: Puede ser puntual, cuando la percepción de amenaza es muy localizada, en un área pequeña, una calle, una finca, un par de viviendas, entre otras, y existen pocos reportes de ciudadanos observadores. Puede ser Local, cuando la percepción de la amenaza es en todo el casco urbano o municipio y los reportes están distribuidos en todo el municipio y aumentan. Puede ser regional, cuando la percepción es en varios de los municipios en este caso los del sur del Atlántico y existen muchos reportes en cada uno de los municipios.

**Nivel del rio o cuerpo de agua:** Se refiere a la percepción de amenaza por el incremento de los niveles de estos cuerpos de agua, se califica como alta cuando hay muchos observadores en sus reportes indicando que el nivel del rio o cuerpo de agua está en niveles altos y representa amenaza. Calificación media, cuando hay reportes con un número medio que perciben

amenaza de riesgo de inundación por el incremento de los niveles del río. Calificación baja, cuando hay pocos reportes indicando una percepción de amenaza del riesgo por los niveles del río

**Riesgo de zonas inundables:** Se refiere a la percepción que tiene la comunidad de amenaza ante la inundación de algunas zonas, se califica como alta cuando hay muchos observadores en sus reportes indicando que las personas en ese sector están inundándose o a punto de inundarse lo cual representa amenaza. Calificación media, cuando hay reportes con un número medio que perciben amenaza ya que las personas en ese sector están inundándose o a punto de inundarse. Calificación baja, cuando hay pocos reportes indicando que las personas en ese sector están inundándose o a punto de inundarse lo cual representa amenaza

**Contaminación u obstrucción del cauce de los cuerpos de agua:** Se refiere a la amenaza por efectos de la contaminación u obstrucción de los cauces que rodean las zonas de monitoreo asignadas a los ciudadanos observadores. Se califica como alta cuando hay muchos observadores en sus reportes indicando que el cauce del río o cuerpo de agua está contaminado o presenta obstrucción en su curso lo cual representa amenaza. Calificación media, cuando hay reportes de observadores en un término medio indicando que el cauce del río o cuerpo de agua está contaminado o presenta obstrucción en su curso lo cual representa amenaza. Calificación baja, cuando hay pocos reportes de observadores indicando que el cauce del río o cuerpo de agua está contaminado o presenta obstrucción en su curso lo cual representa amenaza

### **Ponderación:**

WPA: Peso con que se pondera el área de influencia (0.2)

WPN: Peso con que se pondera el nivel del cuerpo de agua (0.4)

WPR: Peso con que se pondera el riesgo existente de zonas inundables (0.2)

WPC: Peso con que se pondera la contaminación u obstrucción del cuerpo de agua (0.2)

La ponderación de los criterios se realiza en base a las alertas y nivel de amenaza que representa dentro del territorio cada uno de estos indicadores. La ponderación escogida es la siguiente: área de influencia 20%, nivel del cuerpo de agua 40%, riesgo existente de zonas inundables 20%, contaminación u obstrucción del cuerpo de agua 20%.

### **Rangos de calificación de los reportes y puntaje de cada indicador**

Para efectos de cálculo se considerará que entre más reportes realizados por los ciudadanos observadores y que sean estadísticamente confiables mayor será la calificación o puntaje otorgada a cada indicador. Cuando existan entre 0 y 1 reportes estadísticamente confiables de ciudadanos observadores, se considerará calificación baja y puntaje de 1. Cuando existan entre 2 y 3 reportes estadísticamente confiables de ciudadanos observadores, se considerará calificación media y puntaje de 3. Cuando existan más de 4 reportes estadísticamente confiables de ciudadanos observadores, se considerará calificación alta y puntaje de 5. En la tabla 19 se muestra el resumen. Para el indicador de área de influencia se aplicará otro tipo de calificación y puntaje que dependerá del alcance o localización, lo cual muestra en esta misma tabla.

*Tabla 19. Rangos de calificación de los reportes y puntaje de cada indicador*

<b>Indicador</b>	<b>N° Reportes</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Área de influencia</b>	<b>N/A</b>	Regional	5
	<b>N/A</b>	Local	3
	<b>N/A</b>	Puntual	1
<b>Nivel del río o cuerpo de agua</b>	<b>&gt; 4</b>	Alta	5
	<b>Entre 2 y 3</b>	Media	3
	<b>Entre 0 y 1</b>	Baja	1
<b>Riesgo de zonas inundables</b>	<b>&gt; 4</b>	Alta	5
	<b>Entre 2 y 3</b>	Media	3
	<b>Entre 0 y 1</b>	Baja	1
<b>Contaminación u obstrucción del cauce de los cuerpos de agua</b>	<b>&gt; 4</b>	Alta	5
	<b>Entre 2 y 3</b>	Media	3
	<b>Entre 0 y 1</b>	Baja	1

Fuente: Autor

## Interpretación de los resultados

El grado de relevancia o significancia del indicador de percepción de la amenaza (IPA) es evaluado a través de la función  $IPA = (A * WPA) + (N * WPN) + (R * WPR) + (C * WPC)$ . Bajo los parámetros anteriormente mencionados se muestra a continuación tabla 20, la relevancia o significancia que puede tomar este indicador.

Tabla 20. Interpretación del indicador de percepción de la amenaza

RELEVANCIA / SIGNIFICANCIA	INDICADOR DE PERCEPCION DE LA AMENAZA (IPA)
Alto	$\geq 4$
Medio	2.00 a 3.99
Bajo	$\leq 1.99$

Fuente: Autor

Este indicador es útil para establecer las acciones a adelantar por parte de las autoridades cuando exista una percepción de amenaza y alerta alta dentro de los municipios del área de estudio. De igual forma, es útil para desestimar o reafirmar la percepción del riesgo que presentan las comunidades recogidas por los observadores ciudadanos, pero que, luego del análisis se les puede dar un reporte general de la situación real de riesgo de inundación.

Es preciso señalar que previo al cálculo de este indicador todos los reportes de los observadores ciudadanos deben ser analizados estadísticamente y que guarden confiabilidad, con el fin de que el indicador de percepción guarde esta misma confiabilidad.

Si el indicador marca un nivel bajo de significancia menor a 1.99 no necesariamente se baja la guardia y se desechan los resultados por parte de las autoridades, simplemente se debe priorizar cada lugar donde se presenta la alerta. Pero un nivel de significancia alto superior a 4 se le debe poner toda la atención posible para mitigar el riesgo de inundación y se recomienda que las autoridades acudan a los sitios de interés para adelantar las labores de gestión del riesgo.

Un ejemplo para validar este indicador es a través de un tablero de control o alertas como se muestra a continuación en la tabla 21.

*Tabla 21. Tablero de alertas*

**TABLERO DE ALERTAS**

<b>Municipio</b>	Santa Lucia
<b>Sector</b>	Km 5 via hacia Manati

No de reportes estadísticamente confiables			
Área de influencia	Nivel del río o cuerpo de agua	Riesgo de zonas inundables	Contaminación u obstrucción del cauce de los cuerpos de agua
puntual	2	3	4

Indicador	Ponderacion	Puntaje	Ponderacion x Puntaje	Alertas
Área de influencia	20%	1	0.2	Baja
Nivel del río o cuerpo de agua	40%	3	1.2	Medio
Riesgo de zonas inundables	20%	3	0.6	Medio
Contaminación u obstrucción del cauce de los cuerpos de agua	20%	5	1	Alto
	<b>IPA</b>		<b>3</b>	<b>Medio</b>

Fuente: Autor

En esta tabla es evidente que en este sector hay presencia de contaminación o alguna obstrucción del cauce del cuerpo del agua, por lo que, las autoridades deben acudir a este sitio para evaluar las acciones a adelantar. Así mismo, se observa que los niveles de río y el riesgo de inundación no dejan de ser inquietantes por los valores medios que presente y se le dar cierta atención.

También se pueden construir mapas de calor donde se observe las zonas de cada municipio donde existe la percepción de amenaza, se pueden anexar fotos que detalle la situación real de amenaza.

Todos estos reportes deben ser compartidos por las autoridades hacia las comunidades con el fin de que puedan conocer la situación de la realidad de su territorio y que las alarmas y percepción de amenaza disminuya.

#### **iv) Protocolo para identificar nivel de manipulación operática de compuertas**

Algunos cuerpos de agua en el sur del Atlántico como el embalse del Guájaro presentan inconveniente con la manipulación de las compuertas que permiten la entrada y salida de flujo de agua del canal del dique, además existen una red de canales en el sur del atlántico que se conectan entre sí que inciden en el aumento de los niveles cuando se da una mala manipulación de estos dispositivos ocasionando riesgo de inundaciones en las poblaciones que bordean estos cuerpos de agua.

En la figura 60, se muestra de forma resumida la metodología utilizada para la identificación del nivel de manipulación operativa de compuertas que puede utilizarse en la zona sur del departamento.

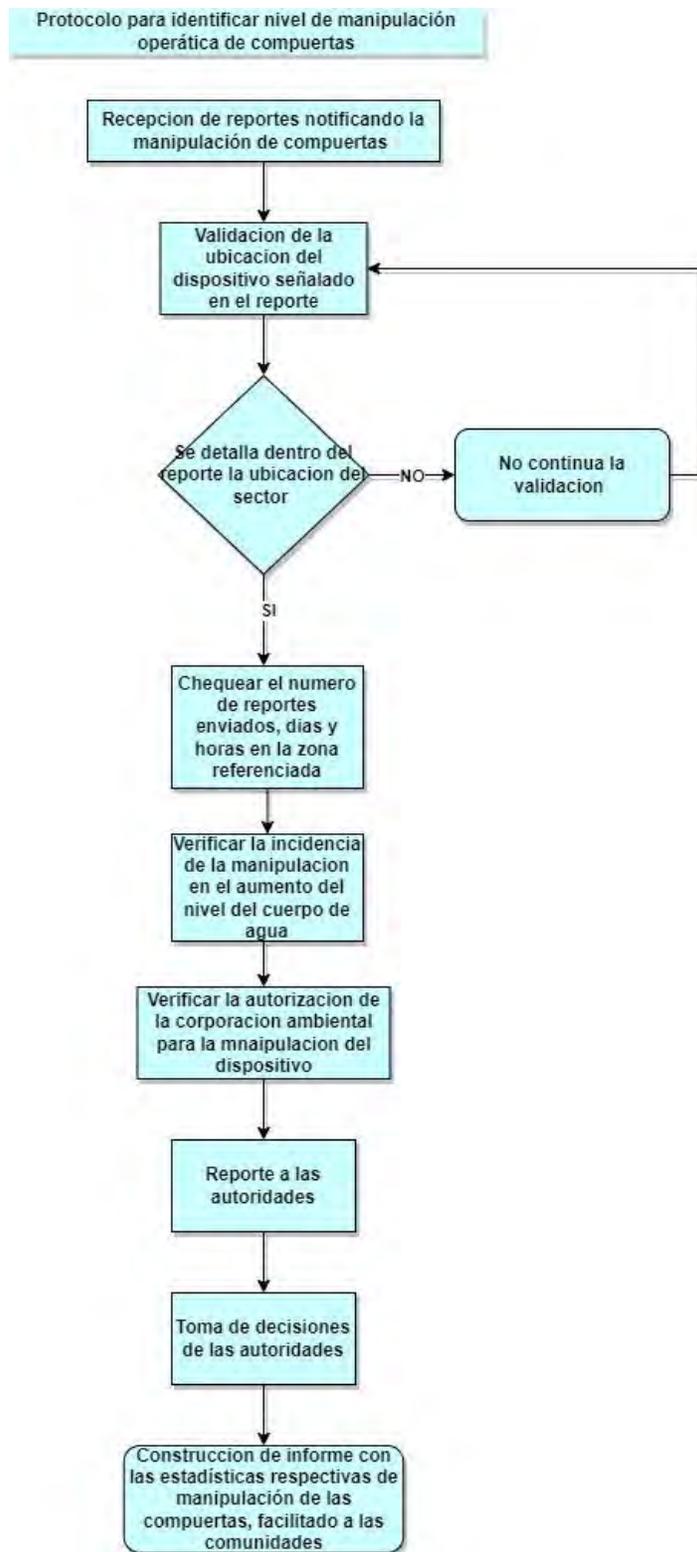


Figura 60. Metodología o protocolo para identificar nivel de manipulación operática de compuertas. Fuente: Autor.

Para este caso, los observadores ciudadanos a través de sus reportes pueden enviar las notificaciones de la manipulación de estos dispositivos, dichos reportes deben contar con la ubicación de las compuertas referenciadas con el fin de validar su localización, además, a través del monitoreo de niveles que ejercen otros ciudadanos observadores, se puede validar si esta manipulación está incidiendo en el aumento del nivel del cuerpo de agua chequeando los diferentes reportes que se dan ese mismo día y en las mismas horas en la zona referenciada, lo cual permite cruzar la información.

Si las comunidades manifiestan que se está dando esta manipulación sin la autorización de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico y los ciudadanos reportan riesgo de amenaza de inundación, se contabilizan los reportes realizados con el fin de validar esta condición.

En caso de que los reportes de los ciudadanos observadores sean muchos y el nivel del embalse de muestras de ascenso de acuerdo con la información suministrada por otros observadores, se debe programar visitas de inspección por parte de las autoridades y tomar las acciones que garanticen y mitiguen el riesgo.

Se recomienda construir un informe con las estadísticas respectivas de manipulación de las compuertas, debe ser facilitado a las comunidades para que estén informados de la condición real de nivel del canal o embalse y que no varía por los eventos que se reportaron o por el contrario si incidió y se necesita colaboración para que ejerzan vigilancia dada la mala manipulación que se dio.

En conclusión, se pueden realizar diferentes criterios de validación de la información que reportan los ciudadanos observadores con el fin de obtener una confiabilidad en los datos suministrados.

La validación realizada inicia con un análisis estadístico de la información hidrológica de los niveles del área de estudio con los datos suministrados y validados por el IDEAM, de igual forma, se validan también las zonas inundables a través de los mapas de riesgos susceptibles de inundación construidos por el IDEAM. Otra validación realizada es la de manipulación de

compuertas de algunos cuerpos de agua que se conectan en el sur del Atlántico y que su mala manipulación puede incidir en el aumento de nivel de riesgo de inundación de la zona, es de destacar, que la percepción de amenaza puede ser calculado y validado a través de diferentes indicadores que fueron expuestos anteriormente.

A través de todos estos chequeos y reportes se le puede entregar a las autoridades información clara y precisa del nivel de riesgo de inundación y otros factores, lo cual permite que ellas establezcan decisiones sobre medidas de gestión del riesgo, entre estas decisiones las autoridades pueden establecer visitas y comisiones puntuales en el área que está siendo afectada y evitar que tenga que hacer consultas, vueltas e intermediaciones que alargan el proceso de implementación de medidas que mitiguen y prevengan el riesgo. Todo esto ocurre porque existe validez en la información aportada, bajo criterios estadísticos de alta confiabilidad.

## **5.2. Preparación de prueba piloto de aplicación de mecanismo**

Para preparar la aplicación de los mecanismos de participación propuestos mediante una prueba piloto se desarrolló un chat de mensajes en la aplicación WhatsApp, que se espera pueda implementarse como un centro de comunicación con los ciudadanos observadores. Previamente se construyó un formulario de inscripción como un filtro para que las personas se inscribieran y obtuvieran un código de acceso que les permitiera interactuar a través de este chat.

El propósito de este chat es que los ciudadanos observadores puedan comunicarse en cualquier momento del día y reciban respuesta. Inicialmente la información será recibida mediante un bot que pueda recopilar los datos, iniciar acciones automáticas y redirigir la comunicación a la (las) entidades que correspondan. El chat se diseñó de manera que los mensajes no parezcan robotizados y faciliten la interacción.

Para la preparación de esta herramienta se tuvo en cuenta varios aspectos, uno de ellos que los observadores ciudadanos a través de esta aplicación expusieran las principales situaciones de

riesgo de inundación que se veían enfrentados en el territorio, se detallara lugar y sitio específico del monitoreo realizado para hacer una geolocalización por las entidades del área afectada, se proporcionaran evidencias y soportes de los hechos presentados en el sitio señalado para corroborar las afectaciones y se conociera por este medio la gestión del riesgo de inundaciones adelantada por las instituciones una vez hecho el reporte realizado.

Durante la preparación, se construyó una plantilla con el diseño de los flujos de mensajes o conversación que podría establecerse entre los ciudadanos observadores y el centro de comunicaciones, se detalló las posibles situaciones de respuestas que se podría enfrentar el centro de comunicaciones o equipo especializado que sea designado para recibir la información de todos los municipios vinculados al área de estudio del proyecto, con los ciudadanos que realizan los respectivos reportes. Posteriormente se pasa a la fase de implementación de la prueba piloto atendiendo todos los aspectos señalados anteriormente.

### **5.3. Selección de actores para la aplicación del mecanismo**

Los actores escogidos para la aplicación de la prueba piloto se seleccionaron del grupo de actores entrevistados a los cuales se les aplicó las herramientas de participación diseñadas e implementadas en los capítulos anteriores. Para lo cual, se seleccionaron los actores de las comunidades de los municipios del sur del Atlántico, conforme a su disposición de participar en la prueba piloto, mejor uso de las TIC, conocimiento del municipio y territorio e interacción con los demás actores.

Las herramientas TIC que utilizaron corresponden a las de uso personal que estos actores utilizan en las diferentes tareas de liderazgo y representatividad que ejercen dentro de los territorios que hacen parte. Se seleccionaron los actores de las comunidades de campo de la Cruz y Suan.

#### **5.4. Resultados de la aplicación de mecanismo de participación**

Uno de los objetivos de la investigación es evaluar la eficiencia y eficacia en la gestión del riesgo de inundación la aplicación de este tipo de mecanismos. Cuando hablamos de eficacia, estamos hablando de alcanzar las metas establecidas.

Para este caso la meta establecida es la aplicación de mecanismos de participación en la gestión del riesgo de inundación en el sur del departamento del Atlántico, de acuerdo con los actores que participaron la prueba piloto, el mecanismo es eficaz por cuanto se logra la participación mediante el reporte de situaciones de riesgo de inundación y se permite que el observador se involucre con el ente territorial en la toma de decisiones, además se lograron desarrollar las etapas propuestas que se mencionaron en los capítulos anteriores que son, selección de los ciudadanos en este caso los actores de los municipios señaladas y evaluarlos bajo la dotación de herramientas TICS. De igual forma, de acuerdo con los criterios de validación de información reportada por los actores en la prueba piloto se logró establecer que cumplen con los parámetros establecidos de calidad.

En cuanto a la eficiencia de la aplicación de estos mecanismos, se habla de lograr las metas con la menor cantidad de recursos. Para este caso la meta establecida es la aplicación de mecanismos de participación en la gestión del riesgo de inundación en el sur del departamento del Atlántico con los recursos a la mano, de acuerdo con los actores que participaron la prueba piloto, el mecanismo es eficaz por cuanto se logra la participación utilizando recursos disponibles con el apoyo de las TIC, con herramientas comunes entre los actores, tal como la mensajería de texto- WhatsApp.

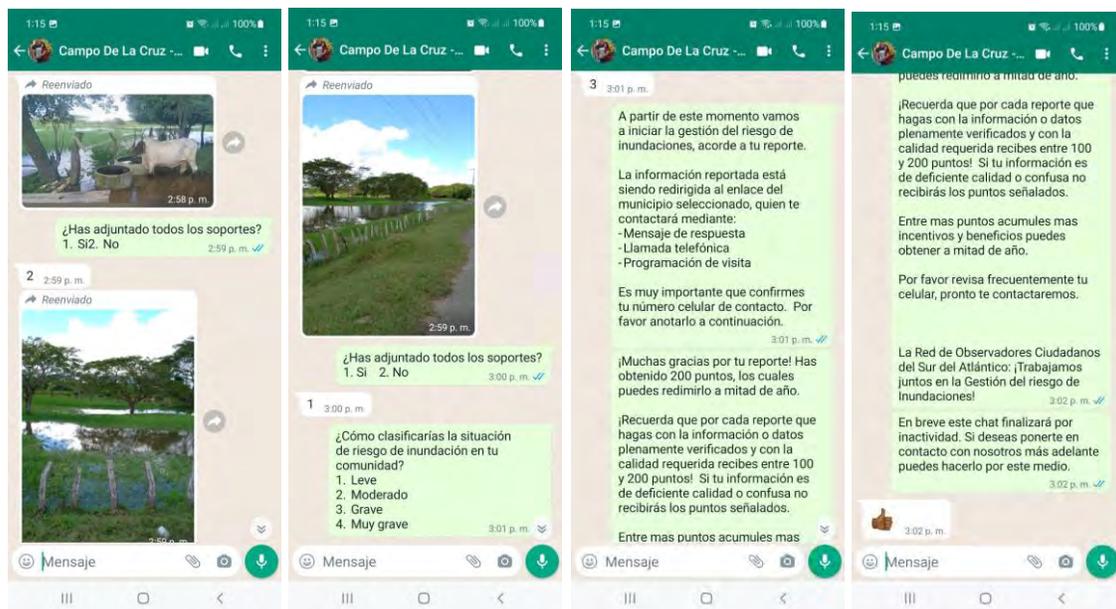
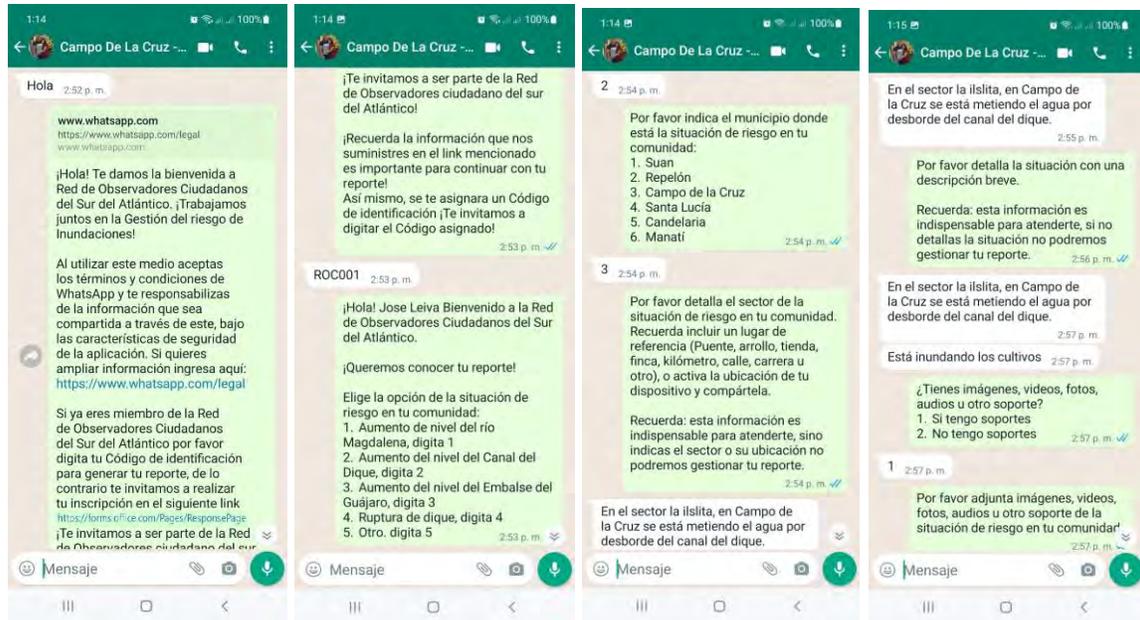


Figura 61. Chat diseñado aplicado al actor ciudadano de campo de la cruz

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los niveles del Río Magdalena y Canal del dique en la zona sur del departamento del Atlántico de acuerdo con el análisis hidrológico realizado en la última década han sido muy cambiantes, hasta el punto de que se han presentado los niveles mínimos históricos en el 2016 hasta los máximos en 2010, lo que pone a esta región en situación de vulnerabilidad ante el riesgo de inundaciones, para lo cual es pertinente adoptar diferentes políticas y estrategias que mitiguen esta situación. De acuerdo con lo anterior, el modelo de ciudadanos observadores encaja dentro de las propuestas a implementar.

El interés de los ciudadanos por participar en la gestión del riesgo de inundaciones de acuerdo con lo percibido durante la investigación parece provenir de la percepción que tienen acerca del riesgo de inundaciones, cuanto menor es la percepción de los ciudadanos sobre los riesgos de inundaciones, más limitado es su interés por participar y cuando la situación es todo lo contrario existe un interés real para participar en los procesos de prevención y mitigación del riesgo.

Se logró identificar que las comunidades del sur del Atlántico se encuentran debidamente organizadas, se localizan diferentes juntas de acción comunal barriales y a su vez existe en cada uno de estos municipios Asociaciones de Juntas de Acción Comunal (Asocomunal), asociaciones y grupos organizados, es una de las principales cualidades que presenta a nivel organizacional.

La representatividad que ejercen algunos ciudadanos en los municipios del sur del Atlántico se la han ganado a partir del trabajo que realizan dentro del territorio, pero no se ve reflejada esta participación dentro de los Comités municipales de gestión de riesgos de desastres, ya que de los 6 municipios que conforman la zona sur del departamento del Atlántico, solo el municipio de Repelón le ha brindado espacios de participación a la comunidad con la inclusión de un representante de esta comunidad dentro del comité señalado.

Existe limitaciones en cuanto a la participación de las personas en la gestión del riesgo de inundación en los municipios de la zona sur del departamento, las entidades territoriales aducen que les brindan ciertos espacios de participación a las comunidades, pero los representantes de están indican que son escasos y alegan que esta participación no es real, ya que su voz no es tomada en cuenta a la hora de tomar decisiones dentro de los territorios. Hay ausencia de canales de comunicación entre las comunidades del sur del Atlántico con las entidades municipales y departamentales, las pocas llamadas que reciben de estas entidades no son de forma activa sino esporádicas, lo que genera desmotivación dentro de los representantes a participar en labores de gestión del riesgo.

Hay ausencia de retroalimentación de las medidas que se tomen en estos comités municipales de gestión del riesgo de desastres sobre el particular en estos territorios. Las comunidades proponen canales directos de comunicación, mayor iniciativa de las entidades territoriales y departamentales en la realización de convocatorias, mayores espacios de participación para trabajar de manera armónica con estas entidades.

El uso y/o utilización de herramientas TICS en la gestión de riesgos de inundaciones dentro de las comunidades de la zona sur del departamento no es eficiente, las comunidades básicamente las utilizan para realización de reuniones, alertan sobre eventos que impactan sus territorios, se comunican y ejercen presión hacia la solución de los problemas que se presentan dentro de las comunidades y territorios, pero no reciben la atención de las autoridades que tienen funciones legales en materia de gestión del riesgo.

El principal recurso intercambiado mayoritariamente entre los actores identificados que intervienen en la gestión del riesgo de inundación que se documentaron en la presente investigación es la información, pero no es canalizada de manera certera en la adopción de estrategias que mitiguen el riesgo de inundación en estos municipios.

Las herramientas TIC o medios de comunicación que están utilizando los actores ciudadanos en el sur del Atlántico para la gestión del riesgo de inundación, es el aplicativo de WhatsApp, por facilidad en cuanto a uso y acceso, pero para efectos de gestionar recursos u otros

requerimientos de manera puntual a las autoridades es el email por su formalidad. Se aprecia que la mayoría de los actores locales como las entidades territoriales, cuerpos voluntarios, corporaciones autónomas e instituciones nacionales y regionales comparten información y hay un relacionamiento a través de este medio.

Dentro de los municipios del sur de Atlántico, hay poca participación ciudadana dado que las entidades territoriales no hacen a los ciudadanos y grupos partícipes de los procesos de toma de decisiones. Aun cuando están legalmente constituidos estos grupos u asociaciones y tienen una estructura organizativa definida, no se les brindan los espacios necesarios para que estos, a través de los conocimientos y experiencias hagan aportes en los diferentes temas y asuntos que afectan sus territorios, lo cual es una debilidad que se encontró en modelo de gobernanza actual.

El nivel reducido de participación ciudadana en las tareas de gestión de riesgos ante inundaciones se manifiesta con la no inclusión de los grupos de ciudadanos en los comités municipales de gestión de riesgos de desastres y algunos de los que se encuentran manifiestan que el carácter participativo dentro de estos es limitado, como se mencionó anteriormente.

De acuerdo con la revisión realizada de la normatividad vigente, se puede indicar que no existe una normatividad en Colombia que asigne explícitamente tareas de gestión de riesgos a las comunidades, solo se habla que bajo el principio de responsabilidad actúen con precaución, solidaridad y autoprotección.

Ante la ausencia de una normatividad que establezca explícitamente las tareas de gestión de riesgo a los ciudadanos, es importante que las autoridades bajo la propuesta de investigación de implementar el modelo de observadores ciudadanos, adecue dicha normatividad, para que se dé la articulación de los habitantes del territorio con las instituciones y con la política de gestión del riesgo de desastres, dándole al ciudadano del común la preparación adecuada para enfrentar su responsabilidad en la gestión de riesgos de desastres.

Las principales debilidades en la estructura institucional en la gestión del riesgo que opera actualmente es la falta de capacitación al personal que ejerce las funciones de gestión del riesgo en estos municipios, el personal no tiene la idoneidad académica y conocimientos que se requieren para desarrollar estas labores. La capacidad financiera de los municipios es limitada para atender los temas de prevención y gestión de riesgos, todos los municipios argumentan que por ser de sexta categoría manejan un presupuesto limitado, la financiación de medidas de prevención y gestión de riesgos ante inundaciones es reducida y por lo general escalan la solicitud de apoyo y recursos al ente departamental o a la UNGRD.

Las principales entidades con las cuales trabajan los municipios del sur del departamento son la Gobernación del Atlántico, la UNGRD y la CRA, esto tiene que ver con la dependencia económica y de recursos que tienen los municipios hacia estas entidades.

Dentro de los municipios del sur del Atlántico, es claro que no existen sistemas de alertas donde los ciudadanos participen o hagan labores de gestión del riesgo, lo que abre una puerta para la constitución de un grupo de observadores, las únicas notificaciones que reciben los municipios de alertas corresponden a los boletines que emite el IDEAM y que en este momento son canalizados a través de la subsecretaría de prevención y atención de desastres de la Gobernación del Atlántico.

Se tiene una mala planificación en la implementación de medidas de gestión del riesgo en las entidades territoriales. Al incluir ciudadanos observadores dentro de la estructura institucional se debe reforzar el proceso de capacitaciones y entrenamiento específico.

La participación de los observadores ciudadanos puede influir significativamente en los procesos de toma de decisiones que se pueden dar en las comunidades locales del sur del Atlántico, de acuerdo con la prueba piloto realizada.

Las principales bondades que se lograron percibir con la implementación del modelo de ciudadanos observadores es fortalecer los procesos de gobernanza en el territorio, en nuestro caso la zona sur del departamento del Atlántico, y se puede contar con un volumen amplio de

información de los territorios, lo cual representa un insumo extra para la toma de decisiones de las autoridades en los procesos de gestión de riesgo contra inundaciones y manejo del recurso hídrico.

Se logró identificar el potencial que tienen para ser seleccionados como observadores ciudadanos las comunidades del sur del departamento del Atlántico se encuentran debidamente organizados y tienen unos buenos conocimientos del uso de las herramientas TIC.

La ventaja de contar con la participación de estos ciudadanos es fortalecer el modelo de prevención y mitigación ante posibles fenómenos de inundación de los cuerpos de agua y ríos que rodean el área de estudio. Con la implementación de este modelo es altamente probable que mejoren los procesos de gestión de riesgo contra inundaciones, bajo los escenarios que se vislumbran de cambio climático, intervenciones en la cuenca.

Jurídica y legalmente el modelo propuesto de gestión del riesgo tiene grandes ventajas ya que la inclusión de ciudadanos observadores no tiene ningún impedimento de acuerdo con la normatividad legal vigente.

Dentro de la estructura institucional actual no figura la participación de los ciudadanos, no hay representación, lo cual es una falencia que posee esta estructura. La creación del comité de atención de ciudadanos observadores ayudara a dar un soporte y apoyo a los comités municipales y departamentales de gestión de riesgo. Descentraliza las decisiones tomadas en gestión del riesgo al incluir dentro de las consideraciones la información de riesgo aportada por estos ciudadanos y los hace partícipes en las decisiones tomadas.

A través de la prueba piloto realizada, se logró dar participación a los actores escogidos mediante el reporte de situaciones de riesgo de inundación, lo cual permite que el observador se involucre con el ente territorial en la toma de decisiones, además, la participación se logró utilizando recursos disponibles con el apoyo de las TIC, con herramientas comunes entre los actores, tal como la mensajería de texto- WhatsApp.

Se pueden realizar diferentes criterios de validación de la información que reportan los ciudadanos observadores con el fin de obtener una confiabilidad en los datos suministrados. A través de todos estos chequeos y reportes se le puede entregar a las autoridades información clara y precisa del nivel de riesgo de inundación y otros factores, lo cual permite que ellas establezcan decisiones sobre medidas de gestión del riesgo.

## REFERENCIAS

- Alexander, M., Priest, S., Micou, A. P., Tapsell, S., Green, C., Parker, D., & Homewood, S. (2016). Analysing and evaluating flood risk governance in England - Enhancing societal resilience through comprehensive and aligned flood risk governance arrangements. In *undefined*. <http://www.starflood.eu/documents/2016/03/wp3-en-final-webversion.pdf>
- Antoniou, V. (2017). Citizen Science and Citizens' Observatories: Trends, Roles, Challenges and Development Needs for Science and Environmental Governance. *Mapping and the Citizen Sensor*, 351–376. <https://doi.org/10.5334/bbf.o>
- Arboleda González, J. A. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. In *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*.
- Ávila-Toscano, J. H. (2014). Política pública de gestión del riesgo de desastres en Colombia: análisis de la Ley 1523 de 2012 en territorios del Caribe afectados por desastres invernales. In *News.Ge*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=724286>
- Banco Mundial. (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas. *Sistema Nacional de Información Para La Gestión Del Riesgo de Desastres*, 438. <http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRIESGOWEB.pdf>
- Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres Departamento del Atlántico. (2022). *Plan de contingencias por temporada de lluvias primera temporada de lluvias 2022*.
- Coupé, F. (2011). La gestión del riesgo en el valle de Aburrá. Una larga Historia. *Gestión y Ambiente*, 14(2), 17–44. <http://www>.
- CRA. (2013). *Plan de acción 2012-2015* (Vol. 53, Issue 9, pp. 1689–1699).
- De Weerd, D. E. (2020). *A social network approach to examine dependencies , relationships , and influence in flood risk governance networks*.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2015). *Ley 1757 de 2015* (pp. 1–35).
- Dieperink, C., Hegger, D. L. T., Bakker, M. H. N., Kundzewicz, Z. W., Green, C., & Driessen, P. P. J. (2016). Recurrent Governance Challenges in the Implementation and

- Alignment of Flood Risk Management Strategies: a Review. *Water Resources Management*, 30(13), 4467–4481. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1491-7>
- Driessen, P. P. J., Dieperink, C., van Laerhoven, F., Runhaar, H. A. C., & Vermeulen, W. J. V. (2012). Towards a Conceptual Framework for The Study of Shifts in Modes of Environmental Governance - Experiences From The Netherlands. *Environmental Policy and Governance*, 22(3), 143–160. <https://doi.org/10.1002/eet.1580>
- Ferri, M., Wehn, U., See, L., Monego, M., & Fritz, S. (2020). The value of citizen science for flood risk reduction: Cost-benefit analysis of a citizen observatory in the Brenta-Bacchiglione catchment. *Hydrology and Earth System Sciences*, 24(12), 5781–5798. <https://doi.org/10.5194/hess-24-5781-2020>
- Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas Para el Desarrollo Participativo. In *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. (Issue San José-Costa Rica). <http://ejoventut.gencat.cat/permalink/aac2bb0c-2a0c-11e4-bcfe-005056924a59>
- Gobernacion del Atlantico. (2020). *Plan de Desarrollo 2020 - 2023*.
- Gobernación del Departamento del Atlántico. (2012). *Plan Departamental de Gestión del Riesgo Atlántico (Colombia)* (p. 129). <http://hdl.handle.net/20.500.11762/392>
- Havekes, H., Hofstra, M., Kerk, A. Van Der, Teeuwen, B., Cleef, R. Van, & Oosterloo, K. (2016). *Building blocks for good water governance. The Hague: Water Governance Centre*. 160.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (S. A. D. C. . McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (ed.); Sexta edic).
- IDEAM. (2016). *Zonas potencialmente inundables*. <http://www.siac.gov.co/zonas-potencialmente-inundables-zpi>
- IDEAM. (2017). *Memoria Descriptiva Mapas de Inundacion Departamento del Atlantico*. (Vol. 12, Issue 96). <http://www.ideam.gov.co/documents/670372/31372033/InundacionHuila.pdf/dbd272a8-d6b3-44d1-9e8f-b42957769f9d>
- Keseru, I., Wuytens, N., & Macharis, C. (2019). Citizen observatory for mobility: a conceptual framework. *Transport Reviews*, 39(4), 485–510. <https://doi.org/10.1080/01441647.2018.1536089>
- Klijin, E. H., & Koppenjan, J. (2012). Governance network theory: Past, present and future.

- Policy and Politics*, 40(4), 587–606. <https://doi.org/10.1332/030557312X655431>
- Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. (2016). Análisis de redes sociales: Un caso práctico. *Computacion y Sistemas*, 20(1), 89–106. <https://doi.org/10.13053/CyS-20-1-2321>
- Lanfranchi, V., Wrigley, S. N., Ireson, N., Wehn, U., & Ciravegna, F. (2014). Citizens' observatories for situation awareness in flooding. *ISCRAM 2014 Conference Proceedings - 11th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*, May, 145–154.
- Laura, C. :, Díaz-Bravo, P., Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Inv Ed Med*, 2(7), 162–167. [www.elsevier.es](http://www.elsevier.es)
- Linders, D. (2012). From e-government to we-government: Defining a typology for citizen coproduction in the age of social media. *Government Information Quarterly*, 29(4), 446–454. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.06.003>
- Marulanda, M. (2018). Atlas de Riesgo de Colombia: Revelando los desastres latentes. *Unidad Nacional Para La Gestión Del Riesgo de Desastres*, 269. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27179>
- Ministerio del Interior. (2012). Ley 1523: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo. In *Instituto Distrital de Gestión del Riesgo - IDIGER* (p. 58). [https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20575#.YQcPYMkb0XU.mendeley%0Ahttps://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20575/Ley\\_1523\\_2012.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20575#.YQcPYMkb0XU.mendeley%0Ahttps://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20575/Ley_1523_2012.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Mukhtarov, F., Dieperink, C., & Driessen, P. (2018). The influence of information and communication technologies on public participation in urban water governance: A review of place-based research. *Environmental Science and Policy*, 89(August), 430–438. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.08.015>
- Quintero G., O. P., & Thomas B., J. E. (2018). Las redes de política pública: un análisis de la gestión del riesgo ante inundaciones en el Valle alto del río Cauca, Colombia. *Investigaciones Geográficas*, 97. <https://doi.org/10.14350/rig.59559>
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., & Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental*

- Management*, 90(5), 1933–1949. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001>
- Solano Oliverosa, V., & Polo Mendoza, E. (2015). Una mirada externa al impacto de la Ley 1523 de 2012 de Gestión de Riesgo de Desastres en Colombia aplicado en el sur del departamento de Atlántico. *An External Look to the Impact of Law 1523 of 2012 about Disaster Risk Management in Colombia Applied in the Southern of Atlántico.*, 3(1), 44–49. <https://0-search.ebscohost.com/biblioteca-ils.tec.mx/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=108556875&lang=es&site=ehost-live>
- Varios. (2016). Sur del atlántico, una nueva oportunidad. In M. Alvarado ortega (Ed.), *Sur del Atlantico una nueva oportunidad*. <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20493>
- Wehn, U., & Evers, J. (2015a). The social innovation potential of ICT-enabled citizen observatories to increase eParticipation in local flood risk management. *Technology in Society*, 42, 187–198. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2015.05.002>
- Wehn, U., & Evers, J. (2015b). The social innovation potential of ICT-enabled citizen observatories to increase eParticipation in local flood risk management. *Technology in Society*, 42, 187–198. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2015.05.002>
- Wehn, U., Rusca, M., Evers, J., & Lanfranchi, V. (2015). Participation in flood risk management and the potential of citizen observatories: A governance analysis. *Environmental Science and Policy*, 48, 225–236. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.017>
- Wicaksana, A. (2021). Onto new horizons: insights from the WeObserve project to strengthen the awareness, acceptability and sustainability of Citizen Observatories in Europe. *Journal of Science Communication*, 20(06), 1–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.22323/2.20060201>