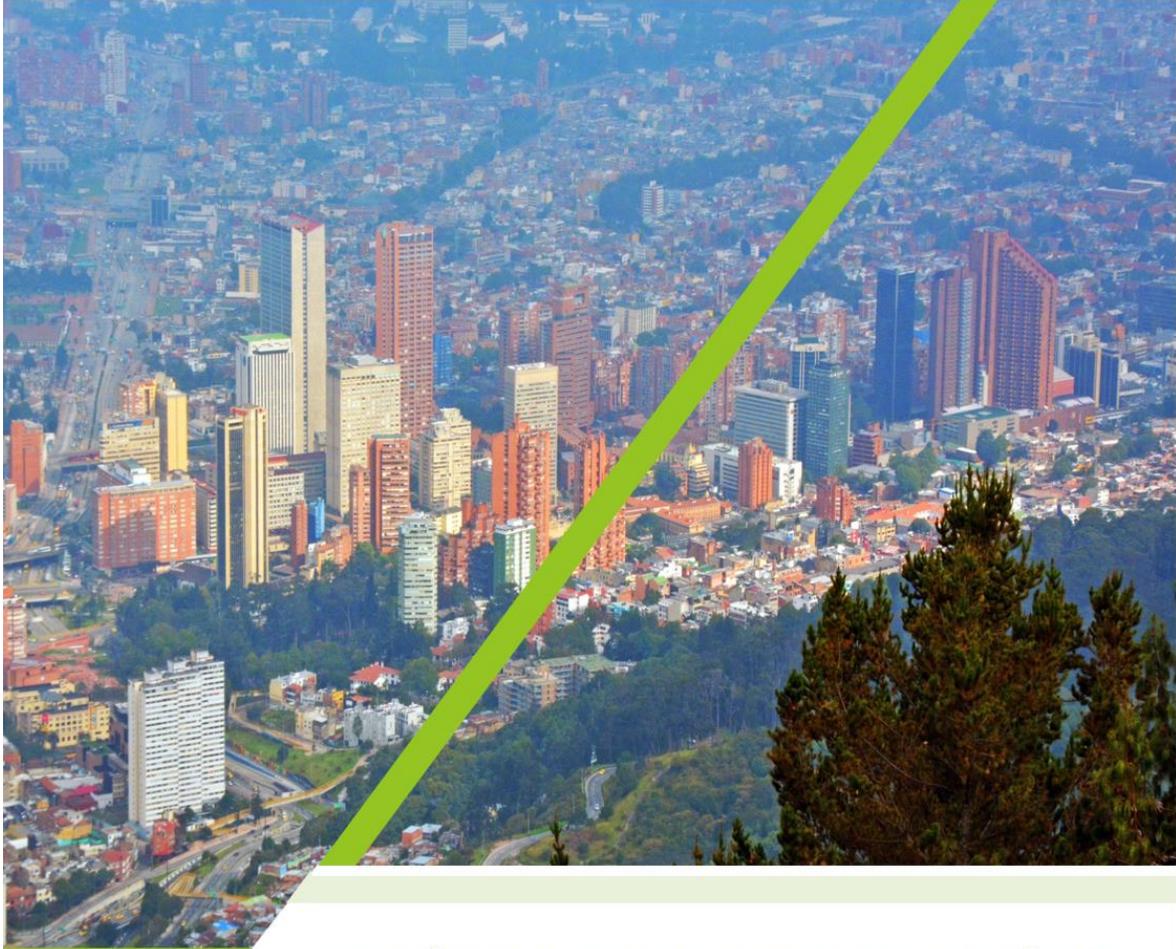


ANEXOS

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Anexo 13 Gestión del riesgo y cambio climático
en el ordenamiento territorial



GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

Documento técnico Soporte

2021

Documento Técnico de Soporte

GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

Secretaría de Planeación: María Mercedes Jaramillo Garcés
Subsecretaría de Planeación Territorial: Claudia Andrea Ramírez Montilla
Directora de Ambiente y Ruralidad: Juana Marina Hofman Quintero

Director IDIGER: Ing. Guillermo Escobar Castro
Subdirectora SARECC: Ing. Diana Arévalo S. (agosto 2020 a marzo 2021)
Ing. Jesús Gabriel Delgado (E) (marzo 2021 a 13 de mayo 2021).
Geóloga. Pilar García G.

Líder Grupo de Escenarios de Riesgo: Cesar Fernando Peña

Equipo trabajo IDIGER:
Doris Suaza Español
César Peña
María Carolina Rogelis
Darwin Javier Ortiz G.
Daniel Esteban Bermúdez
Francisco Salas Torres
Fernando Andrés Ospina
Daniela Rodríguez
Piedad Camargo

Secretaría Distrital de Planeación:
Jaidy Salazar
Luisa Castañeda
Laura Hernández

VOLUMEN 1

ORIGINAL

Bogotá D. C, junio 28 de 2021

TABLA DE CONTENIDO

I. LA GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO	16
1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS	16
2. LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.....	17
3. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA.....	18
4. LA SINERGIA ENTRE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	20
5. NORMATIVIDAD RELACIONADA CON LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	22
6. ESCENARIOS DE GESTIÓN DE RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	26
6.1 Escenarios de Cambio Climático a Nivel Regional	26
6.2 Escenarios de Cambio Climático a nivel Distrital	28
7. INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO.....	34
8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	40
II. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA	43
1. MOVIMIENTOS EN MASA	43
1.1 Suelos rural.....	44
1.1.1 Centros poblados	46
1.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	60
1.1.3. Vivienda Rural Campestre.....	68
1.2 Suelo urbano y de expansión.....	69
2. INUNDACIONES.....	71
2.1 Suelo rural.....	72
2.2 Suelo urbano y de expansión urbana	72
2.2.1 Inundación por encharcamiento.....	72
2.2.2 Inundación por desbordamiento.....	73
2.2.3 Inundación por Rompimiento de Jarillones.....	74
3. AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS	78
3.1 Suelos rurales	78
3.1.1 Centros poblados.....	80
3.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	88
3.1.3 Vivienda Rural Campestre	96
3.2 Suelos urbanos y de expansión urbana.....	96
4. INCENDIOS FORESTALES	98
4.1 Suelos rurales	99

4.1.1	Centros Poblados.....	101
4.1.2	Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	107
4.1.3	Vivienda Rural Campestre	115
4.2	Suelos urbanos y de expansión urbana.....	115
5.	AMENAZAS DE ORIGEN GEOLÓGICO Y ANTRÓPICO	117
5.1	Sismos.....	117
5.2	Tecnológico	118
III.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA.....	121
1.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA	121
1.1	Suelo rural	121
1.1.1	Centros poblados	122
1.1.2	Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	126
1.1.3	Vivienda Rural Campestre	132
1.2	Suelo urbano y de expansión urbana	132
2.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIONES	134
2.1	Suelo rural.....	134
2.2	Suelo urbano y de expansión urbana	134
3.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS	136
3.1	Suelo rural.....	136
3.1.1	Centros Poblados.....	137
3.1.2	Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	138
3.1.3	Vivienda Rural Campestre	139
3.2	Suelo urbano y de expansión urbana	139
4.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES	141
4.1	Suelo rural.....	141
4.1.1	Centros poblados	141
4.1.2	Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	146
4.1.3	Vivienda Rural Campestre.....	150
4.2	Suelo urbano y de expansión urbana	150
IV.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE RIESGO.....	152
1.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA	152
1.1	Suelo rural	152
1.1.1	Centros poblados.....	153
1.1.2	Nodos de Equipamientos en los suelos rurales.....	157
1.1.3	Vivienda Rural Campestre Guaymaral	162

1.2	Suelo urbano y de expansión urbana	162
2.	ÁREAS CON CONDICIÓN CON RIESGO POR INUNDACIONES	164
2.1	Suelo rural.....	164
2.2	Suelo urbano y de expansión urbana	164
3.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE RIESGO POR AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS.....	166
3.1	Suelo Rural	166
3.1.1	Centros Poblados.....	167
3.1.2.	Nodos de Equipamientos en suelo rural	168
3.1.3.	Vivienda Rural Campestre	171
3.2	Suelo urbano y de expansión urbana	171
4.	ÁREAS CON CONDICIÓN DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES	173
4.1	Suelo rural	173
4.1.1	Centros Poblados.....	174
4.1.1.	Nodos de Equipamientos en los suelos rurales	178
4.1.2.	Vivienda Rural Campestre	183
4.2	Suelo urbano y de expansión urbana	183
V.	PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS	185
1.	PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR MOVIMIENTOS EN MASA	185
1.1	Suelo Rural.....	185
1.2	Suelo urbano y de expansión urbana	187
2.	PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR INUNDACIÓN	189
3.	PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS.....	191
3.1	Suelo rural.....	191
3.2	Suelo urbano y de expansión urbana	192
4.	PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR INCENDIOS FORESTALES.....	195
4.1	Suelo rural.....	195
4.2	Suelo urbano y de expansión urbana	195
VI.	CONSIDERACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO	196
1.	MOVIMIENTOS EN MASA	196
1.1	Suelo rural.....	196
1.2	Suelo urbano y de expansión urbana	196
2.	INUNDACIONES.....	197
2.1	Suelo rural.....	197
2.2	Suelo urbano y de expansión urbana	197

3. AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS.....	197
3.1 Suelo rural.....	197
3.2 Suelo urbano y de expansión urbana	198
4. INCENDIOS FORESTALES	199
4.1 Suelo rural.....	199
4.2 Suelo urbano y de expansión urbana	200
5. AMENAZAS DE ORIGEN GEOLÓGICO Y ANTRÓPICO	200
5.1 Sismos	200
5.2 Tecnológico.....	200
VII. SUELO DE PROTECCIÓN POR RIESGO	204
VIII. CARACTERIZACIÓN DE LOS FENÓMENOS DERIVADOS DE CONDICIONES CAMBIANTES DEL CLIMA	206
a. COMUNIDADES VULNERABLES EN BOGOTÁ	206
b. RIESGOS AMBIENTALES.....	207
c. RIESGOS ECONÓMICOS.....	207
d. RIESGOS SOCIALES.....	208
e. ISLAS DE CALOR.....	208
f. HELADAS – TEMPERATURAS MÍNIMAS	211
g. FALLAS EN EL SISTEMA DE DRENAJE URBANO	212
IX. ESTRATEGIAS TERRITORIALES DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.....	215
1. MEDIDAS INTEGRALES DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	215
1.1 Gestión del riesgo en el sector minero	215
1.2 Gestión del riesgo sísmico	215
1.3 Reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable.....	216
2. MEDIDAS PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO	216
3. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	221
4. MEDIDAS PARA EL MANEJO DE DESASTRES.....	223
X. GESTIÓN CLIMÁTICA	225
a. Integración del cambio climático cómo parte de la gestión de riesgos y su incidencia en el ordenamiento territorial.....	225
b. Propuestas para combatir la variabilidad y el cambio climático – mitigación y adaptación del cambio climático	226
c. Articulación entre instrumentos.....	228
d. Medidas de Ordenamiento Territorial para Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.....	229
e. Medidas de mitigación al cambio climático	230
f. Medidas de adaptación al cambio climático	235
g. Formulación de las Medidas de Mitigación y Adaptación.....	240

XI. ECOURBANISMO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	250
A. IDENTIFICACIÓN PORCENTAJES DE DESCUENTO COMO INCENTIVO POR TIPO DE AHORRO VOLUNTARIO.	253
B. LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DEL INCENTIVO	255
C. CERTIFICACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL INCENTIVO.....	257
XII. ANEXOS TÉCNICOS DE SOPORTE - ESTUDIOS BÁSICOS AMENAZA	258
XIII. ANEXO TÉCNICO CAMBIO CLIMÁTICO.....	258

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Esquematación de las diferencias entre variabilidad y cambio climático.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2. Gestión de Riesgos y Cambio Climático.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3. Escenarios de gestión de riesgos y cambio climático.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 4. Diferencias en la Temperatura para la Región Andina.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5. Cambio en el porcentaje de la Precipitación para la Región Andina.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 6. Cambios en % de la precipitación decadal respecto a la normal climatológica 1971-2000</i>	<i>30</i>
<i>Figura 7. Aumento de la temperatura decadal en °C, respecto a los valores históricos</i>	<i>31</i>
<i>Figura 8. Cambios de Temperatura del Distrito Capital</i>	<i>32</i>
<i>Figura 9. Cambios de precipitación en el Distrito</i>	<i>33</i>
<i>Figura 10. Porcentaje de participación de los principales Gases de efecto invernadero</i>	<i>35</i>
<i>Figura 11. Principales fuentes de emisión de GEI en Bogotá-2017.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 12. Total, de emisiones GEI en tCO₂eq.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 13. Emisiones GEI Modulo Energía</i>	<i>36</i>
<i>Figura 14. Emisiones GEI Módulo Residuos.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 15. Módulos y actividades de emisión de GEI en Bogotá-2017.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 16. Emisiones por subsectores y alcances</i>	<i>39</i>
<i>Figura 17. Escenarios de vulnerabilidad por localidades.</i>	<i>42</i>
<i>Figura 18. Zonificación de amenaza por movimientos en masa para el suelo rural del Distrito Capital.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 19. Localización de los Centros Poblados, Nodos de Equipamiento y vivienda Rural Campestre en el Distrito Capital.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 20. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Pasquilla.</i>	<i>49</i>
<i>Figura 21. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Mochuelo Alto.</i>	<i>50</i>
<i>Figura 22. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Quiba Bajo.</i>	<i>51</i>
<i>Figura 23. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Betania.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 24. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado La Unión.</i>	<i>53</i>
<i>Figura 25. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Nazareth.</i>	<i>54</i>
<i>Figura 26. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado San Juan.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 27. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Nueva Granada.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 28. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado El Destino.</i>	<i>58</i>
<i>Figura 29. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Altos de Serrezuela.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 30. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Chorrillos.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 31. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Animas</i>	<i>61</i>
<i>Figura 32. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Concepción</i>	<i>61</i>
<i>Figura 33. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Pasquillita.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 34. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Santa Ana</i>	<i>62</i>
<i>Figura 35. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Raizal</i>	<i>63</i>
<i>Figura 36. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Auras.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 37. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Tunal Alto.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 38. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Quiba Alta</i>	<i>64</i>
<i>Figura 39. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Vegas.....</i>	<i>65</i>

Figura 40. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos El Carmen	65
Figura 41. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos El Uval.....	66
Figura 42. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño	66
Figura 43. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Santa Rosa	67
Figura 44. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Guaymaral	67
Figura 45. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Norte	68
Figura 46. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa para Vivienda Rural Campestre	68
Figura 47. Mapa de amenaza por movimientos en masa en suelo urbano y de expansión.	70
Figura 48. Amenaza por inundación (desbordamiento – rompimiento de jarillones) en suelos urbanos, de expansión y suelos rurales en Bogotá DC. (SDP, 2020 – IDIGER, 2021)	75
Figura 49. Amenaza por inundación por encharcamiento en suelo urbano y de expansión urbana de Bogotá DC. (SDP, 2020 – IDIGER, 2021).....	77
Figura 50. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo rural del Distrito Capital.....	79
Figura 51. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado Pasquilla. 81	
Figura 52. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el centro poblado de Quiba Bajo.....	82
Figura 53. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Nueva Granada.....	83
Figura 54. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Chorrillos.....	84
Figura 55. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de La Unión.....	84
Figura 56. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Altos de Serrezuela.....	85
Figura 57. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Nazareth.....	85
Figura 58. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Betania.....	86
Figura 59. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de San Juan.....	86
Figura 60. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de El Destino.....	87
Figura 61. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Mochuelo Alto.....	87
Figura 62. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Pasquillita.....	88
Figura 63. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas89	
Figura 64. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen	89
Figura 65. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño	90
Figura 66. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa.....	90
Figura 67. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Animas	91
Figura 68. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Auras 91	
Figura 69. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Concepción	92
Figura 70. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Guaymaral	92
Figura 71. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Norte 93	
Figura 72. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta.....	93
Figura 73. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Raizal94	

Figura 74. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Ana.....	94
Figura 75. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto.....	95
Figura 76. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Uval	95
Figura 77. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para la Vivienda Rural Campestre Guaymaral	96
Figura 78. Amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en suelos urbanos y de expansión del Distrito ..	97
Figura 79. Número de eventos por localidad y área afectada por incendios forestales en el año 2018	99
Figura 80. Mapa de amenaza por incendios forestales en suelo rural del Distrito Capital	100
Figura 81. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Betania (escala 1:25.000)	102
Figura 82. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Chorrillos (escala 1:25.000)	102
Figura 83. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado El Destino (escala 1:25.000)	103
Figura 84. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado La Unión (escala 1:25.000)	103
Figura 85. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Mochuelo Alto (escala 1:25.000).....	104
Figura 86. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Nazareth (escala 1:25.000).....	104
Figura 87. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Nueva Granada (escala 1:25.000)	105
Figura 88. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Pasquilla (escala 1:25.000)	105
Figura 89. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Quiba Bajo (escala 1:25.000).....	106
Figura 90. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado San Juan (escala 1:25.000)	106
Figura 91. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Altos de Serrezuela (escala 1:25.000).....	107
Figura 92. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Guaymaral	107
Figura 93. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción.....	108
Figura 94. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Animas.....	108
Figura 95. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Pasquillita	109
Figura 96. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana	109
Figura 97. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal.....	110
Figura 98. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras	110
Figura 99. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto	111
Figura 100. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta.....	111
Figura 101. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas	112
Figura 102. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Norte.....	112
Figura 103. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval	113
Figura 104. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Carmen.....	113
Figura 105. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño.....	114
Figura 106. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa Santa Rosa	114
Figura 107. Mapa de amenaza por incendios forestales vivienda rural campestre.....	115
Figura 108. Mapa de amenaza por incendios forestales en suelo urbano y de expansión urbana.....	116
Figura 109. Zonificación de la respuesta sísmica de los suelos de la ciudad de Bogotá D.C.	117
Figura 110. Distribución porcentual de las principales causas asociadas a eventos tecnológicos en la ciudad	119
Figura 111. Distribución de los eventos reportados al SIRE en la ciudad de Bogotá (Periodo: 2001 a 2020).....	119
Figura 112. Mapas de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa en suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.....	121
Figura 113. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla.	122
Figura 114. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Mochuelo Alto.....	123
Figura 115. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo.	123
Figura 116. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania.	124
Figura 117. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión.	124
Figura 118. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth.	125
Figura 119. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan.	125
Figura 120. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela.....	126

Figura 121. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras.....	127
Figura 122. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Concepción.....	127
Figura 123. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Pasquillita.....	128
Figura 124. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta.....	128
Figura 125. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal.....	129
Figura 126. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto.....	129
Figura 127. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Vegas.....	130
Figura 128. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval.....	130
Figura 129. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Carmen.....	131
Figura 130. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Ana.....	131
Figura 131. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión.....	133
Figura 132. Mapa de áreas con condición de amenaza por inundaciones en suelo rural urbano y de expansión de Bogotá DC.....	135
Figura 133. Mapas de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.....	136
Figura 134. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Quiba Bajo.....	137
Figura 135. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen.....	138
Figura 136. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas.....	139
Figura 137. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo urbano y de expansión.....	140
Figura 138. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales en suelo rural.....	141
Figura 139. Mapa de áreas configura condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Betania (escala 1:25.000).....	142
Figura 140. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado El Destino (escala 1:25.000).....	142
Figura 141. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Chorillos (escala 1:25.000).....	143
Figura 142. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Nazareth (escala 1:25.000).....	143
Figura 143. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Pasquilla (escala 1:25.000).....	144
Figura 144. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Quiba Bajo (escala 1:25.000).....	144
Figura 145. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado San Juan (escala 1:25.000).....	145
Figura 146. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Altos de Serrezuela (escala 1:25.000).....	145
Figura 147. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras.....	146
Figura 148. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción.....	147
Figura 149. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval.....	147

Figura 150. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Carmen	148
Figura 151. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta.....	148
Figura 152. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal	149
Figura 153. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana.....	149
Figura 154. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas	150
Figura 155. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales en suelo urbano y de expansión	151
Figura 156. Mapas de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.....	152
Figura 157. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla.	153
Figura 158. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo. .	154
Figura 159. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión.....	154
Figura 160. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth.	155
Figura 161. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Nueva Granada.	155
Figura 162. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan.	156
Figura 163. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania.....	156
Figura 164. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela.....	157
Figura 165. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras	158
Figura 166. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Pasquillita.....	158
Figura 167. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal	159
Figura 168. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Ana.....	159
Figura 169. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto.....	160
Figura 170. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Carmen	160
Figura 171. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval	161
Figura 172. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño	161
Figura 173. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa.....	162
Figura 174. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión.	163
Figura 175. Mapa de áreas con Condición de riesgo por inundación en suelo rural, urbanos y de expansión en Bogotá DC.....	165
Figura 176. Mapas de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.....	166
Figura 177. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado de Quiba Bajo.	167
Figura 178. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Pasquilla.	167
Figura 179. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Nueva Granada.....	168
Figura 180. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Pasquillita.	169
Figura 181. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen.	169

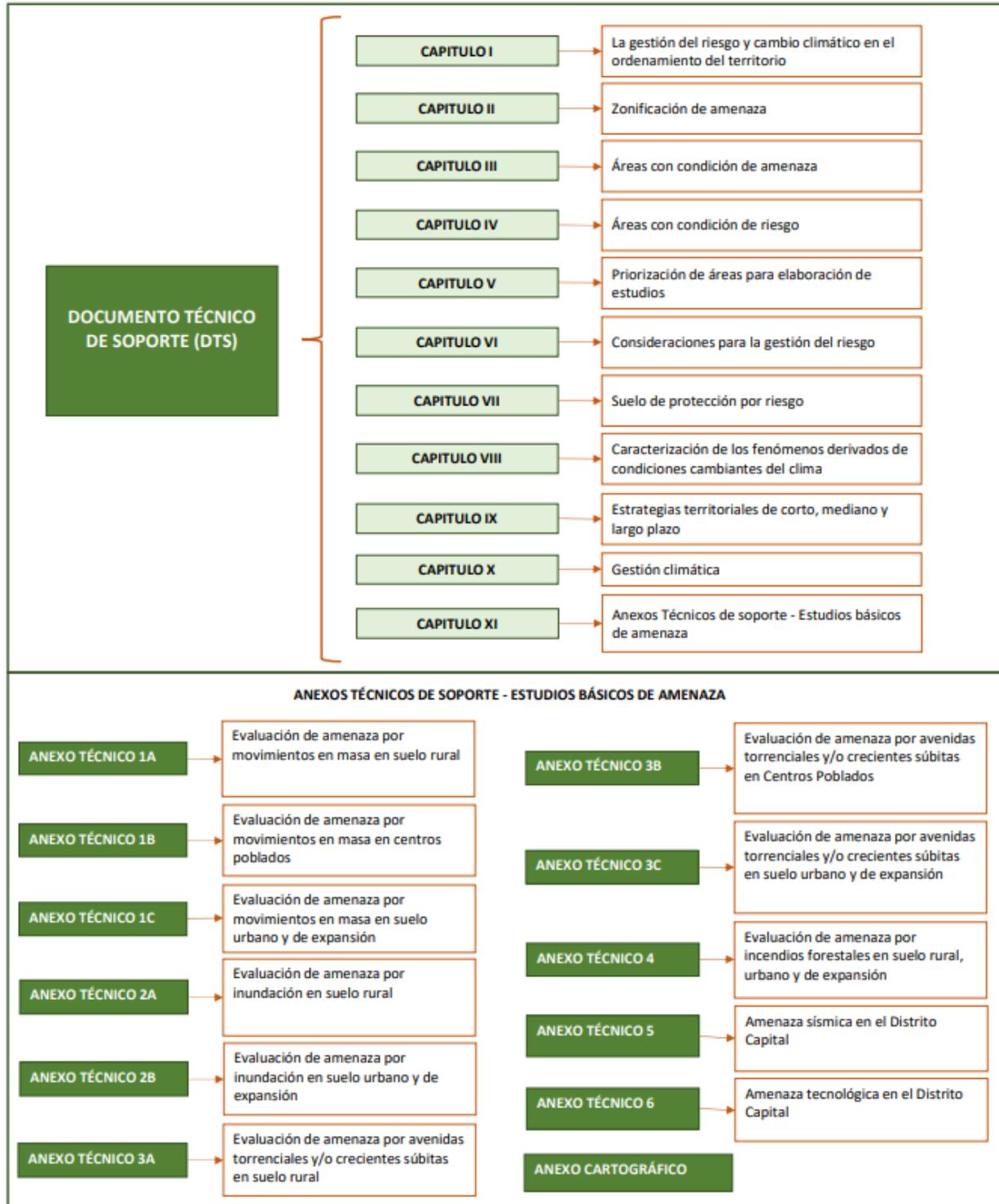
Figura 182. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño.....	170
Figura 183. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas.....	170
Figura 184. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa.....	171
Figura 185. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo urbano y de expansión.....	172
Figura 186. Mapas de áreas con condición de riesgo por incendios forestales en suelo rural con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.....	173
Figura 187. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado de Altos de Serrezuela.....	174
Figura 188. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Betania.....	174
Figura 189. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado La Unión.....	175
Figura 190. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Nazareth.....	175
Figura 191. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado San Juan.....	176
Figura 192. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Pasquilla.....	176
Figura 193. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Quiba Bajo.....	177
Figura 194. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Nueva Granada.....	177
Figura 195. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras.....	178
Figura 196. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción.....	179
Figura 197. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval.....	179
Figura 198. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Pasquillita.....	180
Figura 199. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal.....	180
Figura 200. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana.....	181
Figura 201. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas.....	181
Figura 202. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño.....	182
Figura 203. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa.....	182
Figura 204. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales en suelo urbano y de expansión.....	184
Figura 205. Mapa de Priorización de Laderas Homogéneas para Estudios Detallados de Movimientos en Masa para el Suelo Urbano y de Expansión.....	188
Figura 206. Mapa de priorización de estudios de riesgo para Inundaciones (Desbordamiento – Rompimiento Jarillon) en suelo Rural, Urbano y de Expansión.....	190
Figura 207. Grupos de cuencas y prioridades para estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.....	193
Figura 208. Áreas de potencial afectación debido a los sistemas de transporte de hidrocarburos por los ductos denominados “Jetducto Puente Aranda – El Dorado” y “Poliducto Mansilla-Puente Aranda”. [u1].....	202
Figura 209. Mapa de Suelos de Protección por Riesgo del Distrito Capital.....	205
Figura 210. Zonificación de islas de calor del Distrito Capital (Fuente: SDA, 2020).....	209
Figura 211. Número de casos con temperaturas mínimas absolutas en horas de la noche o madrugada entre 2000 y 2020. Fuente: RMCAB.....	212
Figura 212. Eventos por encharcamiento multianual.....	213
Figura 213. Eventos por encharcamiento asociados a fallas en el sistema de drenaje urbano por localidad.....	213
Figura 214. Densidad de eventos por encharcamiento 2005 - 2019.....	214
Figura 215. Medidas de Mitigación del Cambio Climático.....	230
Figura 216. Medidas de Adaptación al Cambio Climático.....	236

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Norma, Política, Instrumento	22
Tabla 2. reducción de las precipitaciones.....	29
A continuación, en la Tabla 3 Efectos de Cambios Climáticos en Bogotá D.C. Fuente:	
https://www.idiger.gov.co/rcc	41
Tabla 4. Identificación de los centros poblados para el suelo rural por localidad	46
Tabla 5. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla	49
Tabla 6. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Mochuelo Alto	50
Tabla 7. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo	51
Tabla 8. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania	52
Tabla 9. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión.....	54
Tabla 10. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth	55
Tabla 11. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan.....	56
Tabla 12. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nueva Granada.....	57
Tabla 13. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado El Destino.....	58
Tabla 14. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela.....	59
Tabla 15. Áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas - Centro Poblado Pasquilla	81
Tabla 16. Áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el centro poblado Quiba Bajo	82
Tabla 17. Áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Nueva Granada	83
Tabla 18. Sectores de actividad industrial en la ciudad de Bogotá.	120
Tabla 19. Priorización de estudios detallados de riesgo por movimientos en masa para los Centros Poblados	185
Tabla 20. Priorización de estudios de amenaza por movimientos masa para los Nodos de Equipamientos	186
Tabla 21. Priorización de estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en Nodos de Equipamientos	191
Tabla 22. Priorización de cuencas para estudios detallados de riesgo.....	192
Tabla 23. Barrios influenciados por sistemas de transporte de hidrocarburos por ductos denominados “Jetducto Puente Aranda – El Dorado” y “Poliducto Mansilla-Puente Aranda”.	203
Tabla 24. Temperatura media por localidades en Bogotá D.C.....	210
Tabla 25. Criterios de mitigación del cambio climático a escala territorial, urbana y de la edificación.	226
Tabla 26. Mitigación y Adaptación al CC	228
Tabla 27. Medidas de Mitigación PAC – Acuerdo 790/20	240
Tabla 28. Medidas de Adaptación PAC – Acuerdo 790/20	242
Tabla 29. Aporte del POT al potencial de mitigación del PAC	246
Tabla 30. Porcentajes de ahorro de agua y energía a incentivar	252
Tabla 31. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario	254
Tabla 32. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario	254
Tabla 33. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario	255
Tabla 34. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario	256

DIAGRAMA DE CONTENIDOS

Para ayudar al lector a ubicar temas específicos, en el siguiente diagrama se muestran los contenidos del presente documento y de cada uno de los anexos técnicos que lo acompañan.



GESTIÓN DEL RIESGO, CAMBIO CLIMÁTICO Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

I. LA GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

El cambio climático, la variabilidad climática y el riesgo de desastres¹ están estrechamente relacionados; cada día es más evidente que el cambio en el clima ha aumentado la frecuencia, intensidad y cantidad de los eventos climáticos, lo que se traducirá en mayores amenazas tanto de inundación y deslizamientos, como de sequías y alteraciones del suelo. Lo anterior sumado a posibles escenarios de aumento de precipitación y temperatura derivados de la exacerbación de fenómenos como La Niña y El Niño, proyectan un territorio más vulnerable a sufrir una mayor ocurrencia de desastres.

Es por esta razón que se considera fundamental incorporar dentro de las decisiones territoriales, una visión que valore e incluya articuladamente iniciativas de desarrollo transversales dentro de sus estructuras, como base para lograr que la gestión del cambio climático y gestión del riesgo sea apropiada y efectiva.

Con base en esta visión, se propone como objetivo orientador un ***Territorio resiliente y adaptado a los cambios del clima***, que tiene como propósito incrementar la resiliencia del territorio y los sectores, que propenda por la protección de la población, infraestructura y ecosistemas, considerando los retos que representan las condiciones de riesgo, adaptándose al cambio climático y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, para poder minimizar los impactos en el territorio. En el proceso se garantiza la ***participación ciudadana***, con el fin de lograr la localización, construcción y operación seguras en el territorio y el fortalecimiento de las capacidades, para generar asentamientos humanos seguros y resilientes.

Al hablar de resiliencia, se hace referencia a lo establecido en la Ley 1931 de 2018 como concepto de **Resiliencia o capacidad de adaptación**, que se expresa como “*la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación*”.

Mediante la incorporación del riesgo en el ordenamiento territorial se busca reducir el riesgo de desastres y cambio climático en el Distrito, en articulación con el nivel regional, garantizando la participación ciudadana, con el fin de lograr la localización, construcción y operación seguras en el territorio y el fortalecimiento de las capacidades, para generar asentamientos humanos seguros y resilientes. Para esto, se plantean cuatro estrategias que corresponden a:

1. Localización y construcción segura y resiliente. Busca reducir el riesgo existente o la generación de nuevos riesgos por la inadecuada localización de la población, infraestructura y actividades económicas, o el inadecuado diseño y construcción, en relación con las exigencias que imponen las condiciones de riesgo, la variabilidad climática y el cambio climático. El Distrito se adaptará a los efectos del cambio climático a

¹ Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. Ley 1523 de 2012. Artículo 4, Numeral 25.

través de la protección de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, el fomento de infraestructura verde y sostenible, garantizando que las futuras generaciones puedan gozar de mejores estándares. Para aumentar la resiliencia, se emplearán estrategias de soluciones basadas en la naturaleza; así mismo medidas orientadas a la estabilización del suelo, la reducción de islas de calor, y la mitigación del riesgo por incendio forestal.

2. Capacidad adaptativa y corresponsabilidad en la gestión del riesgo. Busca reducir el riesgo generado y el potencial, por el uso u operación inadecuados de las edificaciones y la infraestructura, o el derivado de actividades económicas, en relación con sus propias características particulares de localización, operación y efectos sobre el entorno y la vulnerabilidad funcional. Implica adoptar nuevas prácticas en el ciclo de vida de las edificaciones, de diseño, construcción y procesos de operación que reduzcan el mantenimiento, disminuyan el consumo energético, promuevan la energía renovable y reduzcan al máximo las emisiones y residuos. Así mismo, se implementarán acciones asociadas al conocimiento, análisis, evaluación y monitoreo del riesgo.

3. Comunidades y ecosistemas resilientes y adaptados. Busca promover y fortalecer la adaptación al cambio climático, reducir la ocurrencia e impacto de las amenazas de origen natural, socio-natural y antrópico no intencional, incluyendo las amenazas climáticas y disminuir la vulnerabilidad del territorio favoreciendo el desarrollo resiliente en la ciudad, mediante el fortalecimiento institucional, la capacitación a las comunidades y la implementación de las medidas de mitigación del riesgo y adaptación al cambio climático propuestas en el presente plan.

4. Desarrollo bajo en carbono. Busca disminuir la generación de Gases Efecto Invernadero a través del aumento de áreas con función de sumideros de carbono, el aumento de infraestructura para la movilidad peatonal, en bicicleta, y del sistema de transporte público bajo en carbono, la disminución del consumo de energía eléctrica y la sustitución por fuentes de energía no convencionales.

2. LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

La Gestión del Riesgo de Desastres como componente esencial del desarrollo de un territorio, propende por una visión más integral frente al tratamiento de los riesgos y desastres, fomentando una disminución de las pérdidas de vidas y un mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes. Considerando una visión integral de la gestión del riesgo, se evidencia que los daños y pérdidas en bienes, la infraestructura y los medios de subsistencia comprueban que los desastres no son eventos de la naturaleza “*per se*”, sino el resultado de la aplicación de modelos inapropiados de desarrollo que no consideran la relación sociedad-naturaleza (Banco Mundial, 2012).

El desarrollo económico, a pesar de los grandes esfuerzos realizados para fortalecer los procesos de planificación y protección de los componentes ecológicos, ha generado que la intervención sobre el territorio haya estado acompañada de acciones como la desecación de humedales y ciénagas, la pérdida de bosques y cobertura vegetal, con las consecuencias que esto tiene en términos de erosión y aumento de escorrentías, afectando de manera importante las fuentes de agua y la estabilidad del terreno, lo que lo hace susceptible a movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en zonas que antes no lo eran (DNP, 2010).

En el país, el crecimiento de la población y de los bienes localizados en áreas expuestas a fenómenos hidrometeorológicos son factores determinantes en el aumento del riesgo. Las deficiencias en el conocimiento y la incorporación de las restricciones ambientales y de las condiciones de riesgo en los procesos de planificación y ordenamiento urbano y regional, así como la falta de capacidad para cubrir las necesidades de vivienda, generan el aumento de los asentamientos en zonas no aptas y el crecimiento de barrios informales asociados con infraestructura deficitaria (OSO - EAFIT, 2011). En Colombia se presentan

factores de degradación de cuencas que generan cambios en la susceptibilidad o una probabilidad de ocurrencia de eventos recurrentes tales como las inundaciones y deslizamientos, de igual forma se presenta una cada vez mayor concentración urbana y por ende mayores niveles de exposición sin una disminución importante de los factores de vulnerabilidad, lo cual contribuye también en el incremento de los niveles de riesgo.

Las debilidades existentes en los procesos de gestión del suelo, las deficiencias en el conocimiento de los fenómenos, la desarticulación en los Planes de Manejo de Cuencas (POMCA) y Planes de Ordenamiento Territorial (POT), las especificaciones técnicas en el diseño y construcción de infraestructura, y los mecanismos de control urbano, hacen que los nuevos asentamientos humanos se consoliden en zonas no adecuadas y seguras desde el punto de vista del riesgo. (Banco Mundial, 2012.). En este sentido, con la expedición de la Ley 1523 de 2012 se transformó la conceptualización que hasta ese momento se tenía respecto de la prevención de desastres, concibiendo así la gestión de riesgos como un proceso social, e involucrando la participación de todos los actores de la sociedad como parte fundamental del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y obligaciones a los entes territoriales.

En Bogotá D.C. se presentan un conjunto de riesgos que pueden llegar a afectar a la población, los bienes y la infraestructura existente en el territorio del Distrito, entre los cuales se pueden mencionar las inundaciones, los deslizamientos, los eventos sísmicos, las aglomeraciones de público, los riesgos tecnológicos, y por supuesto, aquellos derivados de los efectos del cambio climático, entre otros. Estos riesgos, de distintos orígenes y diversa forma en su manifestación, representan retos para el ordenamiento en el territorio, los cuales deben ser coherentes con los instrumentos y políticas institucionales que se han dado en la ciudad, en la región y en el país en años recientes.

Desde mediados de los años ochenta del siglo XX, la gestión de riesgos ha sido un componente importante de la gestión distrital en un proceso de adopción de políticas, arreglos institucionales y de creciente asignación de recursos y prioridades a la gestión, con un enfoque sistémico que busca integrar las diferentes instituciones públicas y privadas, las organizaciones sociales y las comunidades para adelantar acciones de mitigación de los riesgos y los preparativos para el manejo y atención de las emergencias que enfrenta el Distrito Capital. El fortalecimiento de la capacidad, el empoderamiento y el nivel de organización por parte de las comunidades locales, las sinergias con el sector privado y la adecuada financiación para generar cambios estructurales alternativos han sido fundamentales para la ciudad de Bogotá.

En este punto es importante señalar, que la ciudad cuenta con el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático –IDIGER y el Sistema Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático –SDGR-CC, que en términos de organización administrativa, asegura la articulación de principios y lineamientos para la prevención y la adaptación, el planteamiento coherente de procesos estratégicos y transversales y el desarrollo de instrumentos básicos para articular políticas ambientales de gestión del riesgo y de cambio climático.

3. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

El cambio climático es definido en el Artículo 1° de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (IPCC, 2014).

A medida que crece el consenso mundial sobre la necesidad de la adaptación al cambio climático, reducir las vulnerabilidades e impactos se ha convertido en una prioridad igual de importante a los más comunes esfuerzos de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través de medidas de mitigación

(Carmin, et al., 2012). En este escenario, la política y la planificación urbana constituyen una herramienta fundamental para que las ciudades protejan sus activos naturales, culturales, sociales y económicos, y más importante aún, para reducir las vulnerabilidades de su población y aumentar sus capacidades de adaptación (Pelling, 2011).

El cambio climático es uno de los problemas más urgentes del siglo XXI, ya que su impacto agravará los riesgos existentes y creará nuevas amenazas para los sistemas naturales, las ciudades y las personas. Alrededor de la mitad de las emisiones antropogénicas acumuladas de CO₂ entre 1750 y 2010 se han producido en los últimos años. Las emisiones anuales de GEI aumentaron en 10 GtCo₂ eq entre 2000 y 2010, aumento que corresponde globalmente de forma directa a los sectores del suministro de energía (47%), la industria (30%), el transporte (11%) y los edificios (3%) (IPCC 2014). Si no se realizan esfuerzos adicionales a los actuales para reducir las emisiones de GEI, se prevé que persistirá el crecimiento de las emisiones, impulsado por el crecimiento económico y demográfico, y la urbanización (IPCC 2014). De ser así, el calentamiento global aumentaría y el sistema climático experimentará numerosos cambios, muy probablemente mayores a los ya observados (IPCC 2017).

Debido a su ubicación en el corredor Andino y la banda del Pacífico, las ciudades colombianas se ven expuestas a múltiples amenazas. Colombia está ubicado en la posición 33 del Índice Global de Riesgo Climático, (Kreft, et al., 2017), aunque la exposición y vulnerabilidad al cambio climático varía mucho entre las regiones y ciudades² principalmente como consecuencia de diversos niveles de la pobreza y desigualdad (IDEAM, 2001) (DNP, 2014). Las principales amenazas incluyen eventos geológicos y meteorológicos por igual, como los recientes acontecimientos derivados de la temporada de La Niña 2010-11 (Campos, et al., 2011; Naciones Unidas, 2012). Según los académicos y las instituciones públicas, el aumento del nivel del mar, la reducción de los glaciares y el aumento de la temperatura son prueba de los impactos del cambio climático en Colombia (Costa, 2007; IDEAM, 2017). Según los reportes de la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (UNGRD), el 90% de las emergencias entre 1998 y 2011 se relacionan con fenómenos hidro-climatológicos inusuales; así como se evidencia un incremento en los desastres relacionados por lluvias durante La Niña y sequías durante El Niño (Campos, et al., 2011; IDEAM, 2016).

Por su parte, la Ley 1931 de 2018 define el cambio climático como la “Variación del estado del clima, identificable, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera por el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero o del uso del suelo. El cambio climático podría modificar las características de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos en su frecuencia promedio e intensidad, lo cual se expresará paulatinamente en el comportamiento espacial y ciclo anual de estos” (Art. 3, numeral 4, Ley 1931 de 2018).

² En los últimos años 60, el proceso de urbanización de Colombia ha visto la consolidación de un amplio sistema de ciudades que se extiende a través de su compleja geografía y es hogar a más de 77% de la población del país (DNP, 2014). Actualmente, el sistema se compone principalmente de 18 aglomeraciones urbanas que agrupan 113 municipios, los cuales funciones económicas y físicas, donde sobresalen Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali y Cartagena (DNP, 2014). La urbanización en Colombia se ha traducido en crecimiento económico, pero también en pobreza y desigualdad, las ciudades representan más del 85% del PIB (Banco Mundial, 2012) pero a altos niveles de pobreza monetaria urbano (25%), desigualdad (coeficiente GINI de 0.52) y degradación del medio ambiente (DANE, 2017).

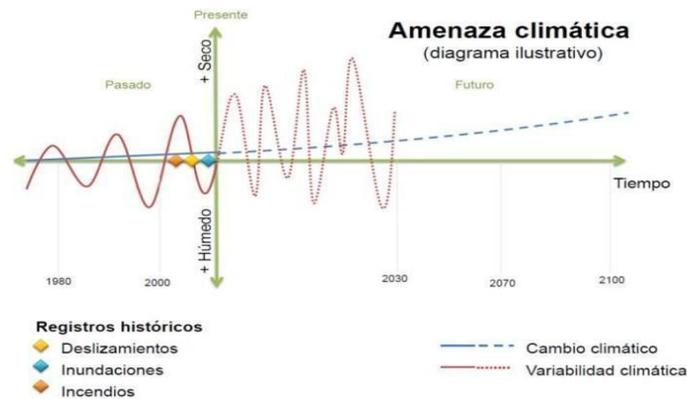


Figura 1. Esquemización de las diferencias entre variabilidad y cambio climático.

Fuente: IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, CORPOGUAVIO, IAvH, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP, 2014

Al respecto, la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático presentada por el IDEAM (2015), precisa la diferencia entre variabilidad climática y cambio climático (ver Figura 1) señalando que cuando se analizan las condiciones y variabilidad de la atmósfera durante períodos relativamente cortos y medianos (hasta dos décadas) hablamos de variabilidad del clima. Cuando se estudia el comportamiento de las variables climáticas en un periodo de tiempo largo (30 años o más) y se comparan estos promedios y extremos contra los datos de series de otro(s) periodo(s), se puede evidenciar si ha habido cambio climático.

En cuanto a los eventos climáticos extremos que amenazan las poblaciones del país, el IDEAM definió nueve: inundaciones y encharcamientos, deslizamientos, hundimientos, sequías, heladas, incendios forestales, vendavales, olas de calor y de frío, y granizadas.

Las amenazas climáticas a las que se enfrenta el territorio nacional son principalmente resultados de eventos relacionados con el aumento de la temperatura y la variación en las precipitaciones. Dentro de este contexto, el IDEAM califica a Bogotá como una ciudad altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático. Esto se debe principalmente a las amenazas a las cuales se enfrenta, a los altos niveles de vulnerabilidad de la ciudad y su población, y de la baja capacidad de adaptación de sus instituciones (IDEAM, 2017). La ciudad se enfrenta a diferentes amenazas incluyendo incendios forestales, eventos de remoción en masa e inundaciones, lo cual presenta importantes riesgos para la seguridad alimentaria, el recurso hídrico y la biodiversidad.

Adicionalmente, Bogotá es el principal emisor de gases de efecto invernadero (GEI) en Colombia, produciendo más de 16 millones de toneladas de CO₂ eq (SDA, 2008), pero con una tasa per cápita inferior a otras ciudades del país (IDEAM, 3era comunicación). Aunque la Administración Distrital ha realizado avances recientes articulándose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el marco de Sendai y el Acuerdo de París, junto con la introducción de marcos locales para la acción climática y la gestión del riesgo de desastres, la articulación entre los diferentes instrumentos de planificación y un mayor compromiso desde la política pública son tareas aún pendientes que hasta ahora empiezan a orientarse con la expedición de la Ley 1931/18.

4. LA SINERGIJA ENTRE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las amenazas por fenómenos naturales, socio naturales y antrópicos no intencionales se encuentran entre un amplio espectro de factores que deben ser considerados para no poner en riesgo el desarrollo de un

territorio. En este sentido, se concluye que es necesario realizar transformaciones con enfoques que incorporen en el ordenamiento territorial las restricciones y las potencialidades de acuerdo a las condiciones de amenazantes, donde se controle el uso del suelo ante las presiones de desarrollo territorial y sectorial, y se mejoren las tecnologías de intervenciones de los ecosistemas, entre otros aspectos. De lo contrario las pérdidas económicas y los efectos sobre la población seguirán incrementándose (Campos, 2009).

Es así como, los fenómenos amenazantes como las inundaciones, los movimientos en masa, las avenidas torrenciales, los incendios forestales, entre otros, se correlacionan con la variabilidad climática interanual, períodos secos y lluviosos, los cuales son incrementados considerablemente con la ocurrencia de fenómenos conocidos como “El Niño” y “La Niña”. Durante la presencia de episodios cálidos del fenómeno ENSO (El Niño/La Niña-oscilación del sur), El Niño, se presenta un déficit de precipitaciones en Colombia, lo que se traduce en sequías, escasez de agua potable y el incremento notable de incendios forestales. Durante la ocurrencia de episodios fríos, La Niña, se presenta un aumento de las lluvias y consecuentemente más inundaciones, inestabilidad de las laderas por movimientos en masa y efectos sobre vidas humanas, viviendas, vías terrestres, el sector agropecuario, entre otros. Se tiene certeza que estos episodios son fenómenos frecuentes, con períodos de retorno que oscilan entre dos y siete años (CAF, 2000).

Como se señala en la Figura 2, el cambio climático, la variabilidad climática y el riesgo de desastres están estrechamente relacionados. Cada día es más evidente que el cambio en el clima ha aumentado la frecuencia, intensidad y cantidad de los eventos climáticos, lo que se traducirá en mayores fenómenos amenazantes tales como inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, entre otros. Lo anterior sumado a posibles escenarios de aumento de precipitación y temperatura derivados de la exacerbación de fenómenos como La Niña y El Niño, harán más vulnerable al Distrito Capital a sufrir una mayor ocurrencia de desastres.

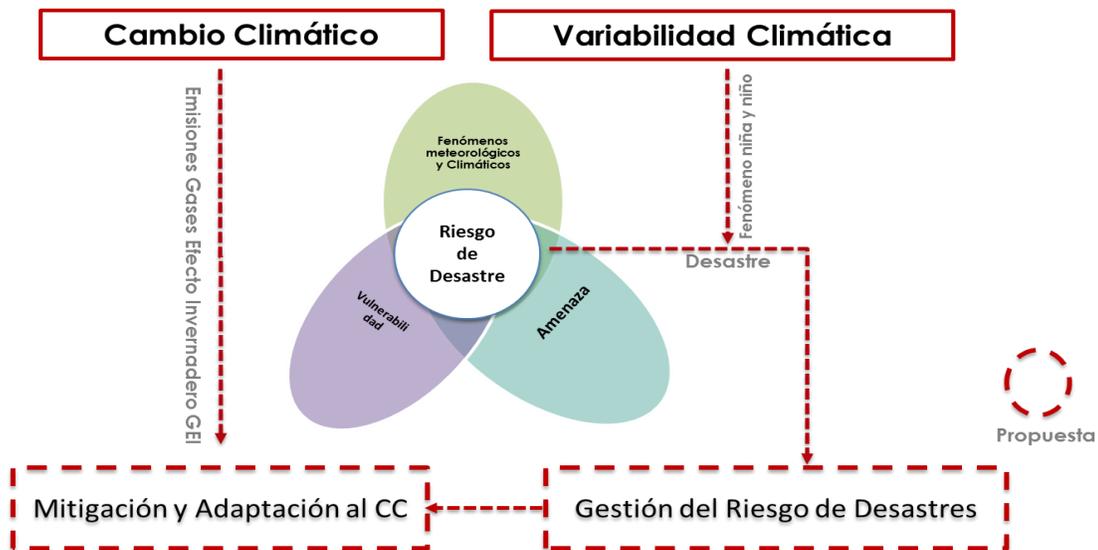


Figura 2. Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

Fuente: Con base IPCC la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres extremos para mejorar la adaptación climática.

De igual forma, la Ley 1931 de 2018 “Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático”, establece:

“ARTÍCULO 11. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. La articulación y complementariedad entre los procesos de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres, se basará fundamentalmente en lo relacionado con los procesos de conocimiento y reducción del riesgo asociados a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos y a las potenciales modificaciones del comportamiento de estos fenómenos atribuibles al cambio climático. Esto aplicará para su incorporación tanto en los Planes Integrales de Gestión Del Cambio Climático Territoriales como en los Planes Departamentales y Municipales de Gestión del Riesgo, y demás instrumentos de planeación definidos en el Capítulo III de la Ley 1523 de 2012”.

Por otra parte, la Ley 1523 de 2012 *“Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”,* reconoce que la adaptación *“Comprende el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas, En el caso de los eventos hidrometeorológicos la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad” (Art. 4º).*

Bogotá por su parte ha adelantado su *“Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático para Bogotá D.C., 2018-2030”,* el cual orienta las acciones para el conocimiento del riesgo de desastres y del cambio climático y sus efectos, la reducción del riesgo de desastres, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

5. NORMATIVIDAD RELACIONADA CON LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Colombia no ha sido ajena a los esfuerzos que se hace a nivel internacional para tomar acciones frente a la adaptación y mitigación al cambio climático, tampoco lo ha sido la ciudad de Bogotá, en donde se ha reconocido la vulnerabilidad que tiene el territorio frente a los efectos del cambio climático y por ende se ha trabajado en la construcción de estrategias normativas y el desarrollo de diversos instrumentos que permitan la implementación de medidas de mitigación y adaptación; en este orden, se relacionan las siguientes normas, políticas e instrumentos relacionados con la temática que estamos abordando:

Tabla 1. Norma, Política, Instrumento

NORMA / POLÍTICA / INSTRUMENTO	OBJETIVO
NORMAS NACIONALES	
Ley 164 de 1994	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992
Ley 629 de 2000	Se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997
Resolución 0453 de 2004 (MAVDT)	Se adoptan los principios, requisitos y criterios y se

	establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL.
Resolución No. 2734 de 2010	Se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL.
Resolución No. 2733 de 2010	Se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país, se establece el procedimiento para la aprobación nacional de programas de actividades (PoA- por sus siglas en inglés) bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)
Ley 1523 de 2012	Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
Ley 1665 de 2013	Se aprueba el “Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena)”, hecho en Bonn, Alemania, el 26 de enero de 2009.
Ley 1715 de 2014	Se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional
Decreto 298 de 2016	Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático
Decreto 926 de 2017	Por el cual se establece el Procedimiento para la No Causación del Impuesto al Carbono
Ley 1931 de 2018	Por el cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático
NORMAS DISTRITALES	
Acuerdo 546 de 2013	Transforma el Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias-SDPAE-, en el Sistema Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático-SDGR-CC, se actualizan sus instancias, se crea el Fondo Distrital para la Gestión de Riesgo y Cambio Climático “FONDIGER”

Decreto Distrital 172 de 2014	Reglamenta el Acuerdo 546 de 2013, se organizan las instancias de coordinación y orientación del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático SDGR-CC y se definen lineamientos para su funcionamiento
Decreto Distrital 173 de 2014	Se dictan disposiciones en relación con el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER, su naturaleza, funciones, órganos de dirección y administración
Decreto Distrital 174 de 2014 (Modificado Decreto 455 de 2016)	Se reglamenta el funcionamiento del Fondo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático de Bogotá, D.C. - FONDIGER
Acuerdo 617 de 2015	Se establece en Bogotá D.C. el programa de investigación en ciencias y cambio climático y se dictan otras disposiciones
Decreto Distrital 579 de 2015	Adopta el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático para Bogotá D.C., 2015- 2050
Acuerdo 790 de 2020	Declara la emergencia climática en Bogotá D.C., se reconoce esta emergencia como un asunto prioritario de gestión pública, se definen lineamientos para la adaptación, mitigación y resiliencia frente al cambio climático y se dictan otras disposiciones
DOCUMENTOS CONPES	
CONPES 3242	Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático
CONPES 3700 DE 2011	"Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia"
POLÍTICAS	
2010	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico
	Plan Nacional de Gestión de Riesgos
2012	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos- PNGIBSE
2013	Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental

	del Suelo
INSTRUMENTOS	
2020	Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)
2020	Plan de Acción Climática - PAC 2020-2050
2018	Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático para Bogotá D.C., 2018-2030

Para la fase de formulación, Colombia aprobó en 2017 la Política Nacional de Cambio Climático y en 2018 la Ley 1931 de Cambio Climático, las cuales establecen las directrices y orientaciones para la gestión del cambio climático en el país entre las que cabe destacar:

- Los POT deben implementar la gestión del cambio climático en articulación y complementariedad de la gestión del riesgo de desastres, haciendo énfasis en la implementación de esquemas de mitigación de emisión de los GEI. En este contexto, se prevé la implementación de instrumentos de planificación como los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) (Art. 17), los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) (Art. 18), y los programas y proyectos de adaptación al cambio climático.
- El desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, que se entiende como el desarrollo que genera un mínimo de Gases de Efecto Invernadero y gestiona adecuadamente los riesgos asociados al clima, reduciendo la vulnerabilidad. (Art 9-6).
- La Resiliencia o capacidad de adaptación entendida como la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. (Art 9-15).
- Adicionalmente, en el año 2020, mediante el Acuerdo 790 se declara la emergencia climática en Bogotá D.C. y se establecen diez (10) mandatos y acciones estratégicas para cada uno, para ser adelantadas por las entidades distritales, de tal forma que se contribuya con los propósitos del mencionado Acuerdo y se adelanten acciones relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático, aportando así a aumentar la resiliencia del territorio del Distrito Capital ante la crisis climática.
- Recientemente el Distrito adoptó el Plan de Acción Climática (PAC) de Bogotá 2020-2050, el cual es una hoja de ruta para los próximos años para dar cumplimiento a metas de mitigación y adaptación al cambio climático. Para Bogotá la meta es reducir las emisiones en un 15% al 2024, en 50% para el 2030 y obtener la neutralidad en carbono al año 2050.

6. ESCENARIOS DE GESTIÓN DE RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Para el desarrollo del componente de gestión de riesgos de desastres y cambio climático en el ordenamiento territorial del Distrito Capital, se han identificado los diferentes escenarios o fenómenos que se asocian con la gestión de riesgo de desastres de origen geológico y antropogénico, las condiciones cambiantes del clima a largo plazo y de forma transversal los riesgos de origen climático. Esta subdivisión se presenta en la Figura 3

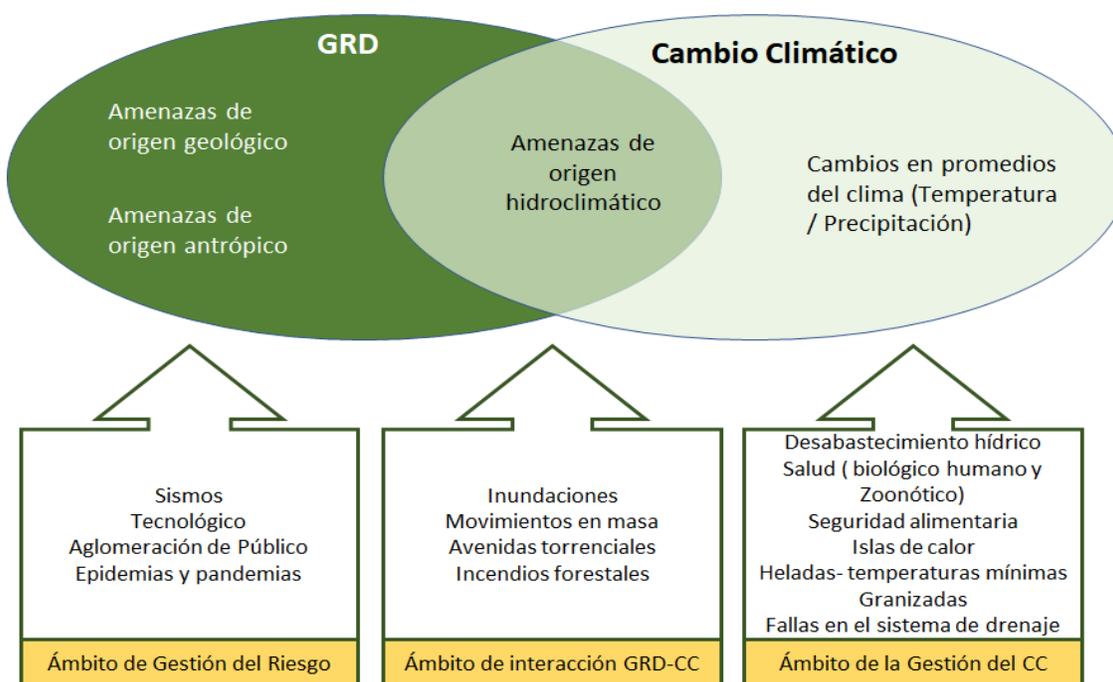


Figura 3. Escenarios de gestión de riesgos y cambio climático.

Con base en la anterior subdivisión de escenarios y fenómenos relacionados con la gestión del riesgo y el cambio climático, se desarrollarán el componente general, urbano y rural en el ordenamiento territorial. En este sentido, los temas abordados de estos dos componentes para el Distrito Capital, se subdividen en las amenazas de origen geológico y de origen antrópico, exclusivos del componente de gestión de riesgo de desastres, los fenómenos derivados de las condiciones cambiantes del clima del ámbito de la gestión climática y las amenazas de origen hidroclimático que corresponden a la sinergia entre los dos componentes en el marco del Decreto 1807 de 2014 compilado en el Decreto 1077 de 2015.

6.1 Escenarios de Cambio Climático a Nivel Regional

Los nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100 del IDEAM concluyen que, si bien todo el país será afectado, los impactos variarán sustantivamente de región a región. En la región capital se espera un aumento de entre el 6 - 8% en las precipitaciones para el periodo entre 2011-2100 y de más de 2 grados en la temperatura media, lo que sin duda se traducirá en mayores amenazas tanto de inundación y deslizamiento, como de sequías y alteración del uso del suelo. Estos escenarios de aumento de precipitación y temperatura no contemplan la exacerbación de eventos derivados por los fenómenos de La Niña y El Niño, como se explicó anteriormente, lo que hace impredecible y más vulnerable al territorio capital. Lo anterior se muestra en la Figura 4 y Figura 5.

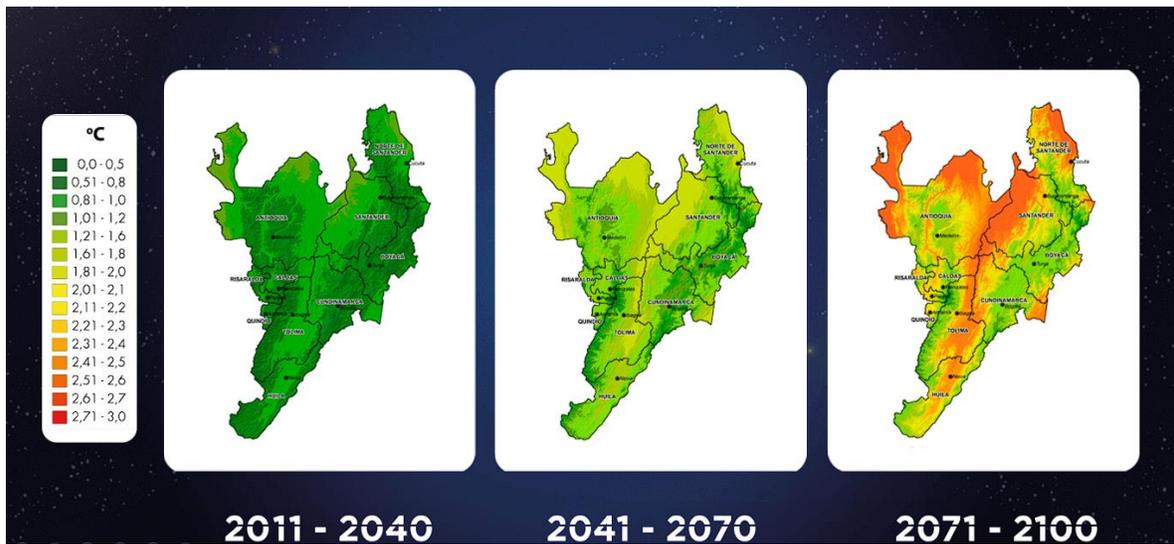


Figura 4. Diferencias en la Temperatura para la Región Andina.

Fuente: Informe Nuevos Escenarios Cambios Climáticos, IDEAM. 2015.

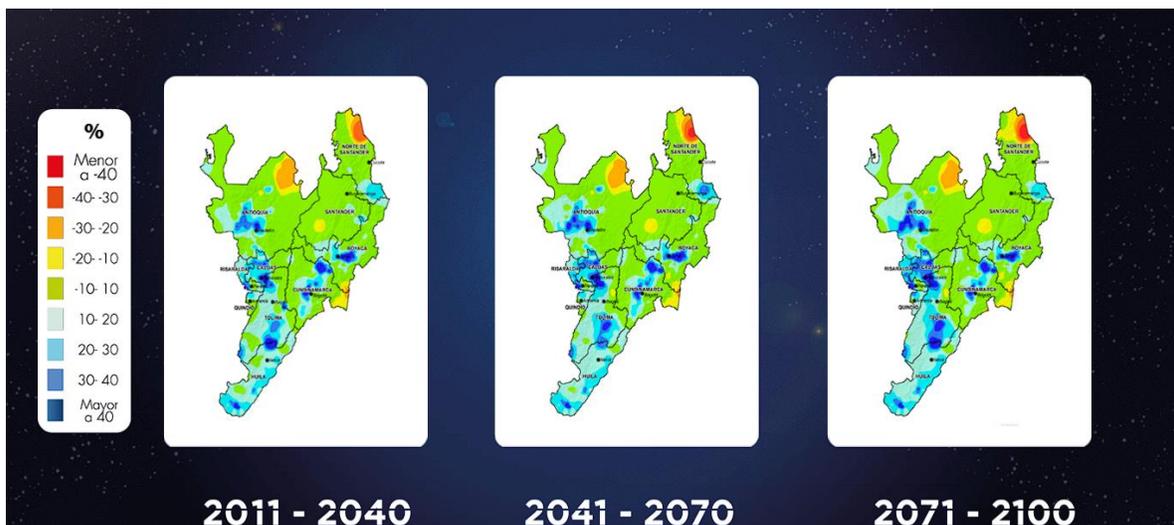


Figura 5. Cambio en el porcentaje de la Precipitación para la Región Andina.

Fuente: Informe Nuevos Escenarios Cambios Climáticos, IDEAM. 2015.

En el documento del IDEAM (2015) de los Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia, se afirma que las regiones del país donde se espera un aumento paulatino de la temperatura y disminuciones en la precipitación pueden afectarse severamente en los años donde se presenta el fenómeno de El Niño, el cual típicamente reduce las precipitaciones y aumenta la temperatura promedio. Igualmente, en los años en que se presente el fenómeno de La Niña, las regiones donde se esperan aumentos de precipitación podrán ser más afectadas, por el aumento de las lluvias.

Los cambios en los promedios de temperatura y precipitación tendrán fuertes consecuencias en los ecosistemas y las especies biológicas, y consecuentemente en la ciudad³. Por ejemplo, plagas y vectores de altitudes inferiores verán facilitada su adaptación al altiplano, con lo que aumentará la frecuencia de enfermedades tropicales y nuevos problemas agronómicos.

En ambientes urbanos y rurales de baja biodiversidad esto puede dar origen a problemas considerables, al no haber otras especies que controlen a las invasoras. Por otra parte, especies propias del páramo verán reducirse su hábitat, ya que, en las montañas, a mayor altitud, menor superficie disponible (como en un cono).

Sin embargo, en los Andes los efectos más inmediatos y preocupantes no son los debidos al aumento de los promedios de dichas variables, sino al fuerte aumento de la variabilidad climática. En una región con una precipitación bimodal muy contrastada, el cambio climático traerá estaciones más extremas de lluvias y sequía, con una periodicidad menos regular.

6.2 Escenarios de Cambio Climático a nivel Distrital

De acuerdo con el documento *“ALTERACIONES DE LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA ANTE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ”*⁴, elaborado por José Franklyn Ruiz Murcia y Omar Felipe De Jesús Escobar García de la Subdirección de Meteorología del Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, la década del 2001 al 2010 se caracterizó por ser la más lluviosa de los últimos 40 años, pues presentó alteraciones de la precipitación decadal respecto a la normal climatológica correspondiente al periodo de 1971-2000, reflejado en un aumento de las lluvias por encima del 40%; y en el caso de la temperatura, se ha identificado que en los últimos 40 años, la temperatura media para Bogotá ha aumentado en promedio entre 1 y 2°C.

Los resultados presentados en el citado documento indican que Bogotá podría presentar una reducción de las precipitaciones evaluado en un 18,4 % en comparación a los valores históricos de 1971-2000, como se muestra en la siguiente tabla:

³ Contrato 41315 de 2016 PNUD. Componente Ambiental para el DTS Urbano. Unión Temporal Ciudad Ecosistema. Informe 5 (Diagnóstico DTS Urbano), diciembre de 2017.

⁴ Tomado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Escenarios+Bogota+%28Ruiz+y+Escobar%29.pdf/13e1c051-d085-45b6-8bb0-d1c86df1beb1>

Tabla 2. reducción de las precipitaciones

Década	Valor (%)
2011-2020	-15,3
2021-2030	-20,3
2031-2040	-18,1
2041-2050	-14,4
2051-2060	-19,3
2061-2070	-16,7
2071-2080	-46,9
2081-2090	-50,2
2091-2100	-48,8
Promedio para el resto del Siglo XXI	-18,4

De esta Tabla 2 la. reducción de las precipitaciones se infiere que a partir del año 2011 habría una posible disminución hasta llegar a la década 2091-2100, donde la reducción de precipitación es bastante significativa lloviendo solo 50% respecto a la normal climatológica actual. También se puede identificar la posible tendencia de la reducción de la precipitación con el paso de los años, lo cual afectaría en general a la ciudad especialmente hacia la parte norte y occidental sobre localidades como Suba, Kennedy y Engativá. Esta reducción podría ser preocupante puesto que, en las últimas décadas del siglo, la precipitación presentaría valores alrededor de 500 mm en comparación con la situación actual donde normalmente se presentan valores de precipitación entre 1000 y 2500 mm.

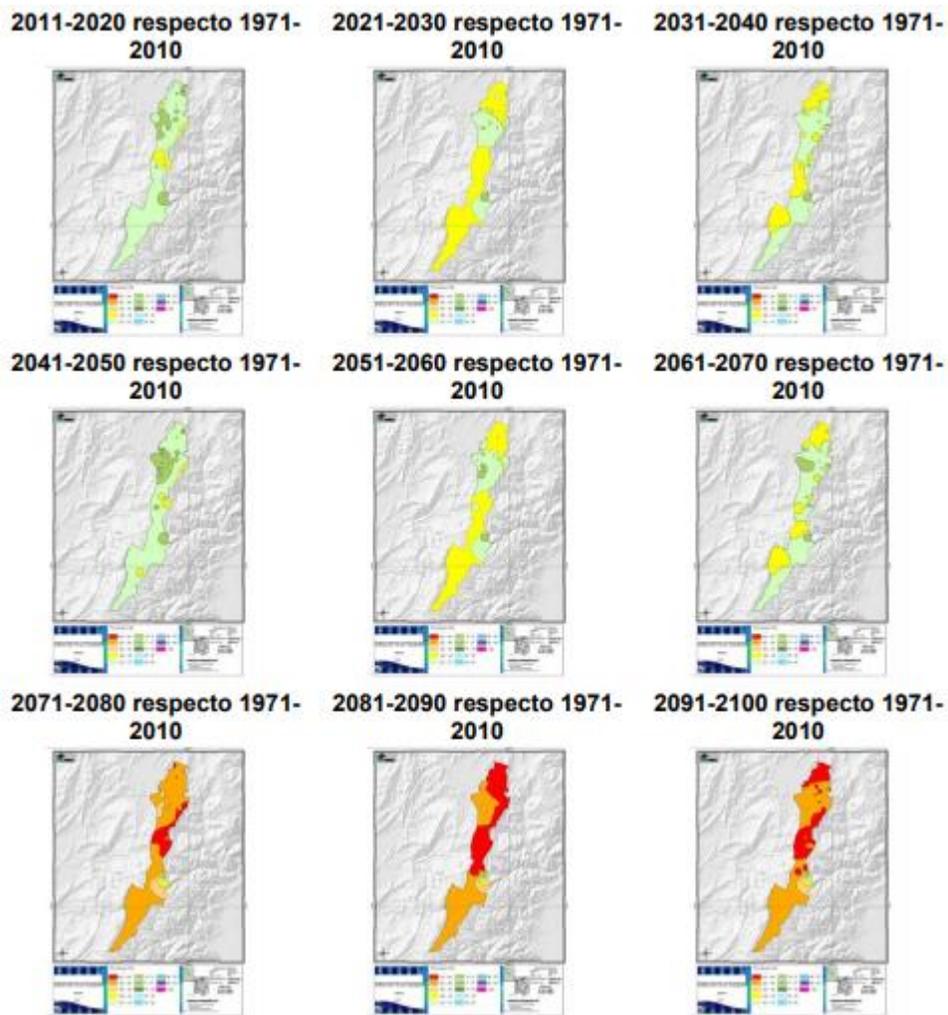


Figura 6. Cambios en % de la precipitación decadal respecto a la normal climatológica 1971-2000

Fuente: Escenarios Bogotá (Ruiz y Escobar).

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Escenarios+Bogota+%28Ruiz+y+Escobar%29.pdf/13e1c051-d085-45b6-8bb0-d1c86df1beb1>

En cuanto a la variable de la temperatura, bajo los escenarios de cambio climático de IPCC, se identifica que se continuaría presentando un incremento en la temperatura media con efecto casi igual para todo Bogotá; tal incremento alcanzaría valores por encima entre 3°C y 4°C en algunas localidades como Suba, Engativá, Kennedy y Bosa para finales del siglo XXI.

DECADA	VALOR(°C)
2011-2020	1,0
2021-2030	1,3
2031-2040	1,6
2041-2050	2,1
2051-2060	2,4
2061-2070	2,7
2071-2080	3,0
2081-2090	3,3
2091-2100	3,6

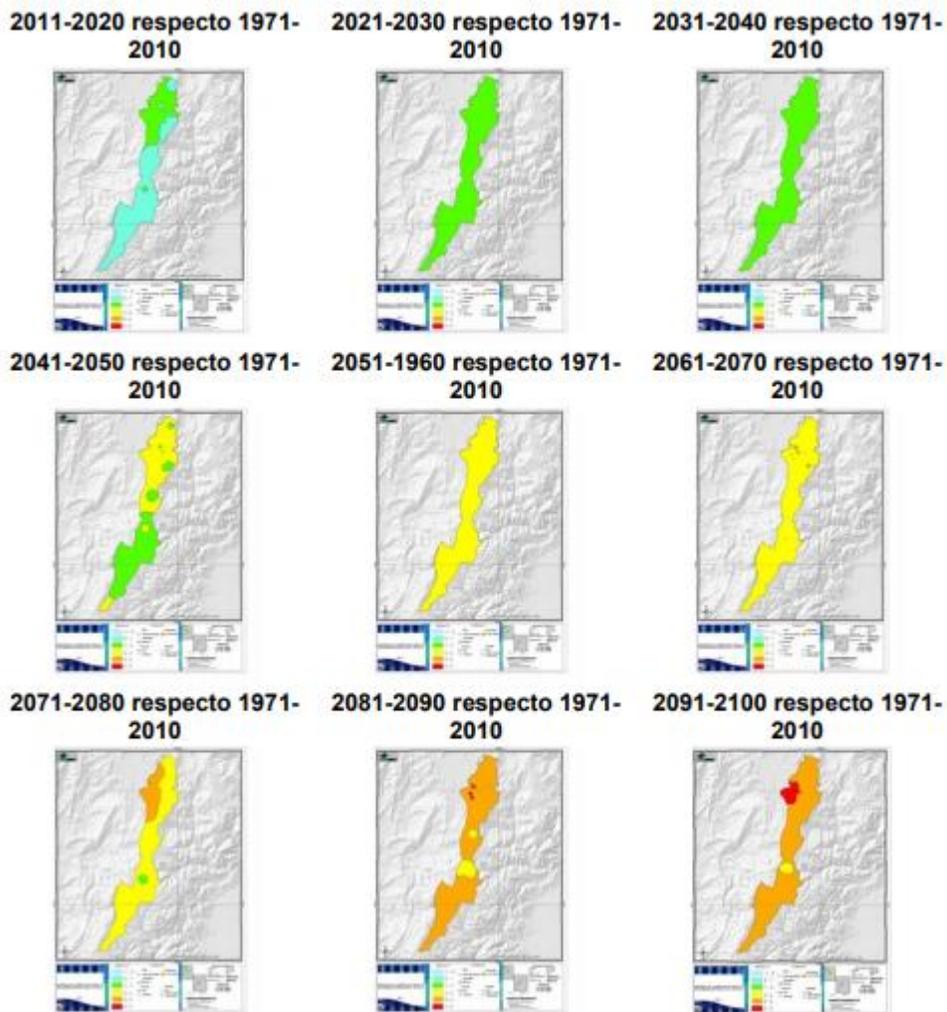


Figura 7. Aumento de la temperatura decadal en °C, respecto a los valores históricos

Fuente: Escenarios Bogotá (Ruiz y Escobar)

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Escenarios+Bogota+%28Ruiz+y+Escobar%29.pdf/13e1c051-d085-45b6-8bb0-d1c86df1beb1>

Con relación a los análisis específicos realizados por el IDIGER para el Distrito Capital con base en los escenarios determinados por el IDEAM⁵, indican un incremento en la temperatura media, así como un aumento o disminución en el promedio anual de precipitación diferenciado por localidad, de la siguiente manera:

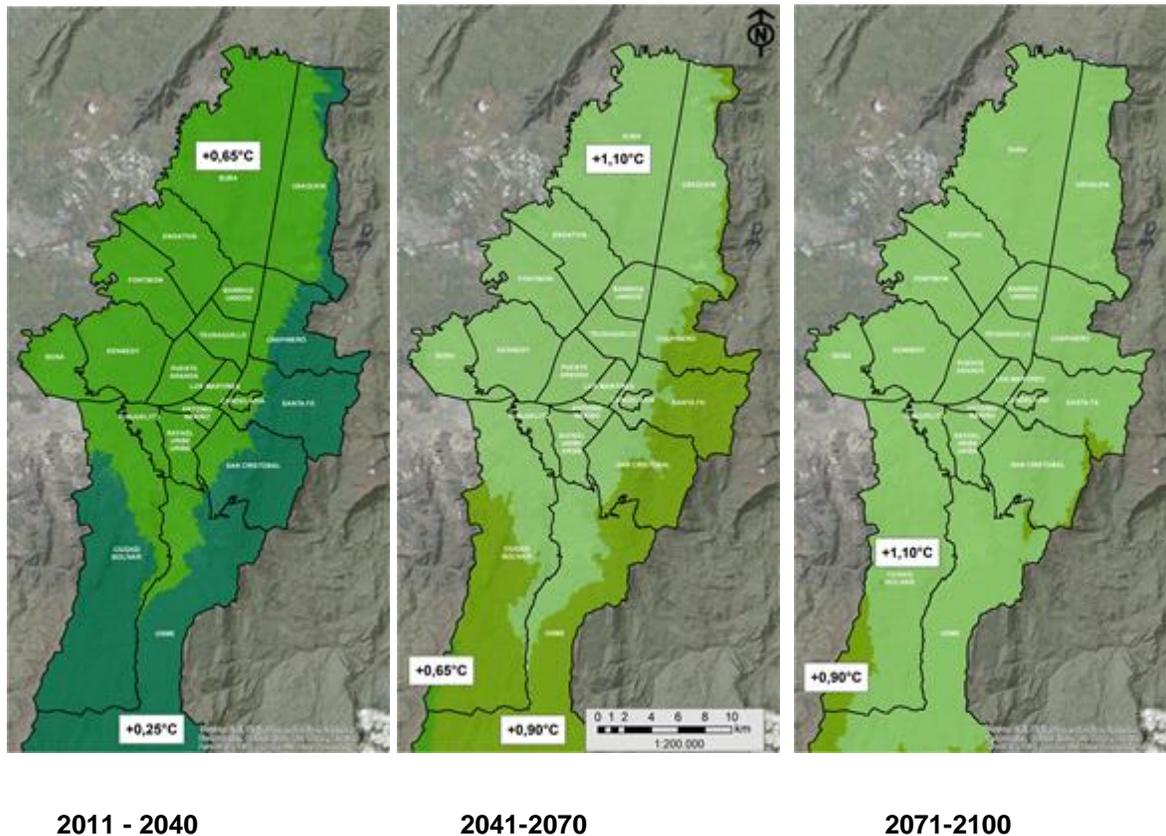


Figura 8. Cambios de Temperatura del Distrito Capital

Fuente: Informe Nuevos Escenarios Cambios Climáticos, IDEAM. 2015. [tps://www.idiger.gov.co/rcc](https://www.idiger.gov.co/rcc)

En el primer escenario que es de **2011 a 2040**, se presenta un pronóstico de **aumento gradual de la temperatura media anual en 0,65 °C** para el suelo urbano de la ciudad y de **0,25 °C** hacia la zona sur de la ciudad y todo el suelo rural, para el año 2040.

El segundo escenario correspondiente al periodo de **2041 a 2070**, indica un **aumento gradual de la temperatura media anual en 1,10 °C** para gran parte del suelo urbano de la ciudad y de **0,90 °C** en la zona sur y el suelo rural, para el año 2070.

⁵ Informe Nuevos Escenarios Cambios Climáticos, IDEAM. 2015. [tps://www.idiger.gov.co/rcc](https://www.idiger.gov.co/rcc)

Finalmente, el tercer escenario que es en el periodo de **2071 a 2100**, muestra que **la temperatura media anual de la ciudad podría aumentar gradualmente en 1,10 °C** en el suelo urbano, y en **0,90 °C** hacia el sur y la zona de para el año 2100.

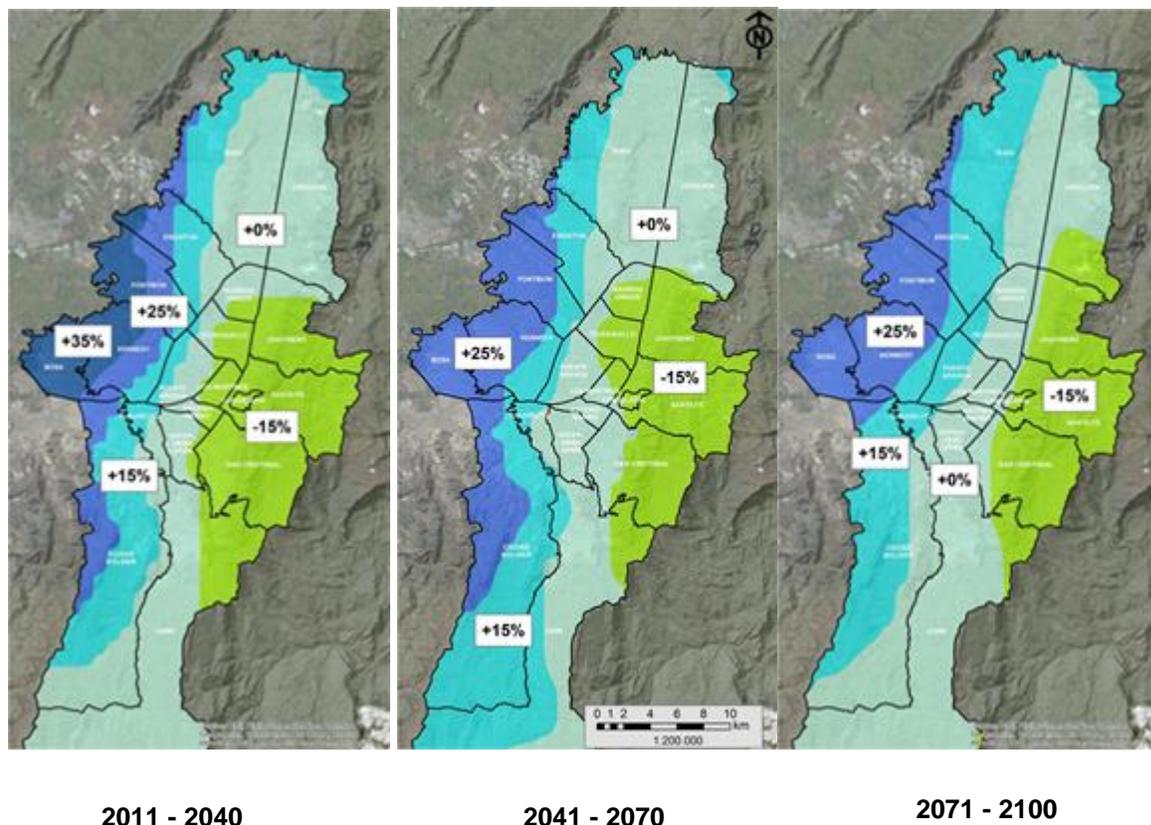


Figura 9. Cambios de precipitación en el Distrito

Fuente: Informe Nuevos Escenarios Cambios Climáticos, IDEAM. 2015. [tps://www.idiger.gov.co/rcc](https://www.idiger.gov.co/rcc)

En el escenario del **2011 a 2040**, se espera **un aumento de un 35% de la precipitación** hacia el occidente y **una disminución de 15% de la precipitación** hacia los cerros orientales.

El escenario correspondiente al periodo del **2041 a 2070**, muestra un **aumento de la precipitación en un 25%** hacia el occidente y una **disminución de la precipitación en 15%** hacia los cerros orientales.

Finalmente, en el tercer escenario correspondiente al periodo del 2071 a 2100, se esperaría que **la precipitación aumente en un 25%** hacia el occidente y **disminuya en un 15%** hacia los cerros orientales.

7. INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO⁶

Un inventario de emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) es un reporte, delimitado para un periodo de tiempo y territorio, de la cantidad de GEI emitidos directamente a la atmósfera como resultado de actividades humanas y de las absorciones por sumideros de carbono, tales como bosques, cultivos o pastizales.

Los inventarios se realizan de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), la cual, busca estabilizar y reducir las emisiones de GEI producidas por actividades humanas, para evitar efectos negativos del cambio climático en la población y ecosistemas. Colombia es parte de la CMNUCC y tiene el compromiso de reportar los avances en su implementación, incluyendo la remisión periódica de los inventarios GEI. Estos inventarios, al entregar información sobre cuántos y cuáles GEI se emiten, y sobre las actividades productivas que más emiten, son la base para definir las medidas de mitigación al cambio climático de un país o región.

Conocer cuáles y cuántos gases de efecto invernadero se emiten en Colombia, permite establecer metas para contribuir en la reducción de emisiones globales y lograr mantener el incremento de la temperatura promedio del planeta por debajo de los 2°C.

Bogotá cuenta con los inventarios de emisiones y absorciones de gases efecto de invernadero (GEI) para los años 2008 y 2012. Con el fin de actualizar la información disponible, la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) ha estimado las emisiones y absorciones de GEI para la serie temporal de los años comprendidos entre 2010 y 2017. La información aquí contenida se debe interpretar como preliminar dado que, es necesario culminar la estimación de emisiones de GEI para algunos sectores, así como modificar y actualizar la información con reportes de mayor detalle.

La metodología utilizada por la SDA para el inventario de emisiones de gases efecto de invernadero (Dióxido de Carbono-CO₂, Metano-CH₄, Óxido Nitroso-N₂O), corresponde a la metodología del IPCC por sus siglas en inglés (Intergovernmental Panel on Climate Change) en su versión 2006. De acuerdo con en esta metodología, las emisiones fueron generadas como resultado de diversas actividades y se encuentran clasificadas dentro de los Módulos de ENERGÍA, PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS-PIUP, AGRICULTURA SILVICULTURA Y USOS DEL SUELO – ASUS, y RESIDUOS.

Los principales resultados generales en cuanto a la estimación de emisiones y absorciones GEI que se presenta a continuación, corresponden a los datos agregados generales para la ciudad, y la desagregación metodológica a nivel de módulos. En el documento, se muestran también la estimación de emisiones y absorciones para las categorías y subcategorías de los distintos módulos con el detalle de la metodología específica de los cálculos realizados, y la fuente de información tanto para los datos de actividad como para los factores de emisión y constantes utilizadas.

En Figura 10 se muestra el total de emisiones GEI en tCO₂eq. Para la vigencia 2017, se obtuvo un total de 15.188.622 toneladas de emisiones brutas en unidades de CO₂ equivalente. Por otro lado, se presenta también la discriminación de emisiones para los principales gases de efecto invernadero Dióxido de Carbono, Metano, y Óxido Nitroso del total emisiones GEI expresadas en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂eq) para los años comprendidos entre 2010 y 2017.

⁶ Plan de Acción Climática Bogotá 2020 - 2050.

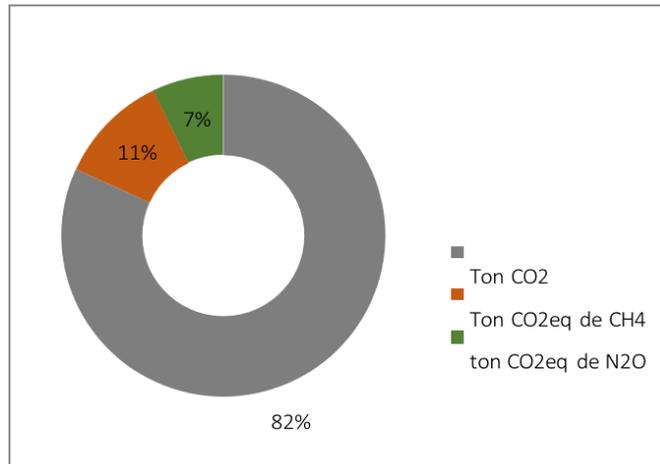


Figura 10. Porcentaje de participación de los principales Gases de efecto invernadero

Fuente: SDA

Como se mencionó anteriormente y como se puede ver en la Figura 11, el total de emisiones GEI registradas para Bogotá, se discriminan por los módulos de acuerdo con el IPCC en Energía, Procesos industriales y uso de productos – PIUP, Agricultura silvicultura y uso de suelo – ASUS, y Residuos.

Complementariamente, en la Figura 12, se observa que en la vigencia 2017, las principales fuentes de emisión de GEI en Bogotá se encuentran en el módulo de energía con 13.321.845 tCO2eq (87,71%), seguidas por Residuos 1.739.945 tCO2eq (11,46 %), ASUS 87.269 tCO2eq (0,57 %) y PIUP 39.580 tCO2eq (0,26 %). De acuerdo con lo anterior se analizarán los módulos con mayores emisiones energía y residuos. Y en la Figura 13 se muestra la participación de los módulos en el total de las emisiones de las toneladas de CO2 equivalente.

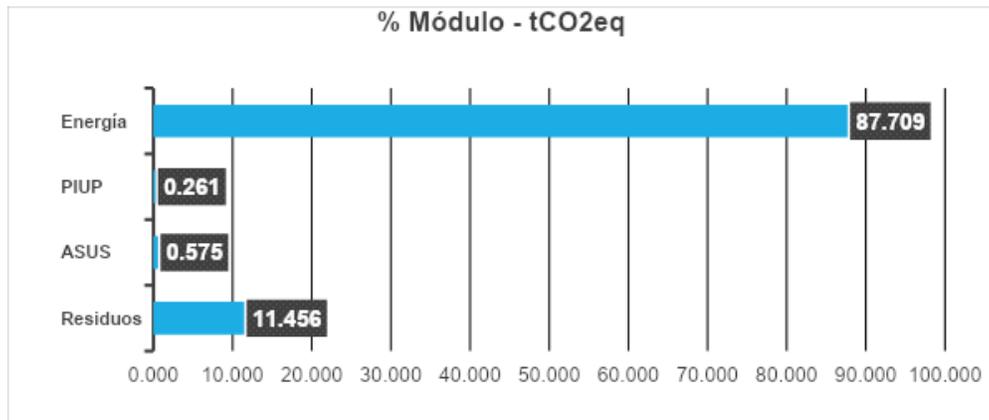


Figura 11. Principales fuentes de emisión de GEI en Bogotá-2017

Fuente: SDA

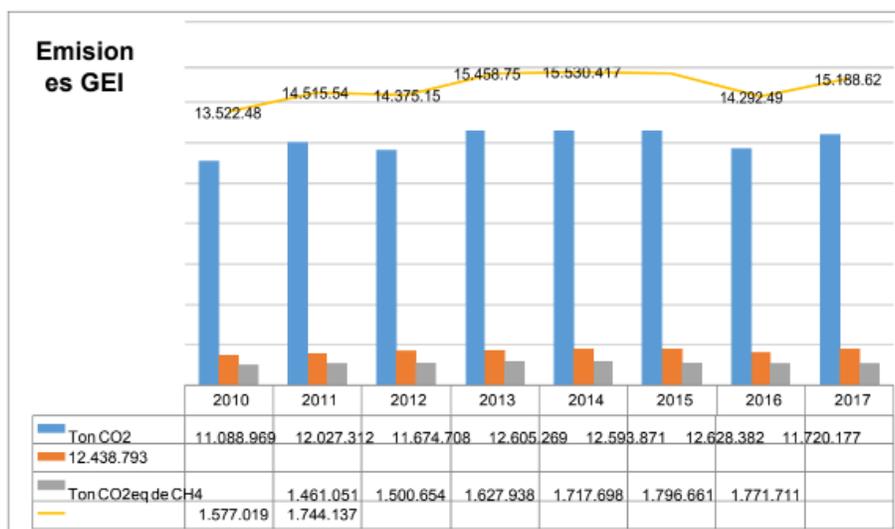


Figura 12. Total, de emisiones GEI en tCO2eq.

Fuente: SDA

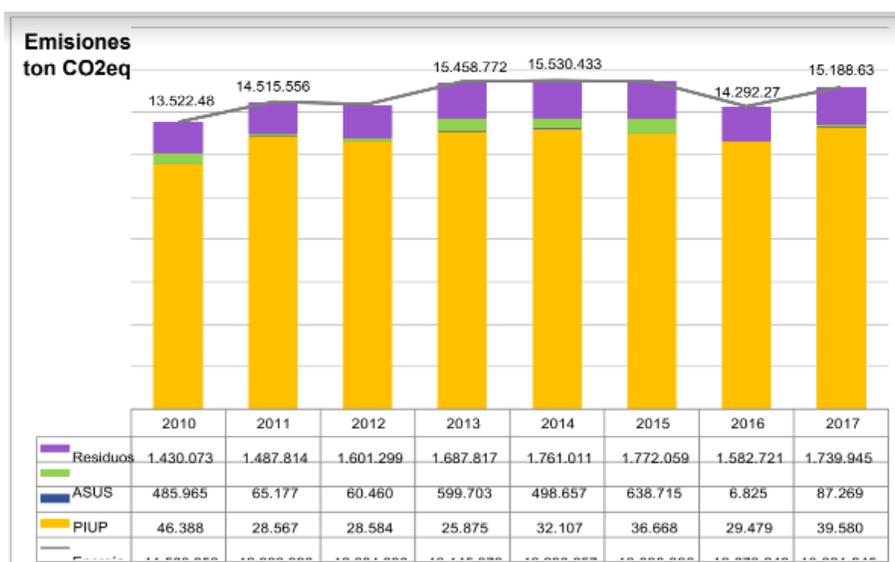


Figura 13. Emisiones GEI Modulo Energía

Fuente: SDA.

Las emisiones para el módulo de energía (Figura 13) se estiman a partir del consolidado de consumo de combustibles desagregado por sectores, presentado por la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME⁷. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 14, e indican, que la actividad de transporte

⁷ Cabe resaltar, que, si bien se cuenta con factores de emisiones locales para las emisiones por quema de combustibles, no se cuenta con desagregación de consumos de combustibles discriminados por ciclos de aterrizaje y despegue, para el caso de aviación

terrestre que corresponde a la cantidad de combustible vendido, asociado a los vehículos terrestres es la de mayores emisiones con 5.135.496 de CO₂eq. Posteriormente se encuentra el consumo de energía eléctrica, el cual cuantifica la cantidad de energía consumida al año por los distintos sectores residencial, comercial, institucional etc. con 2.780.640 de CO₂eq. Siendo importante resaltar que el sector residencial aporta 984.759 de CO₂eq.

En el módulo de Residuos se calculan las emisiones asociadas a tratamiento y disposición de los distintos tipos de residuos. Como fuente principal de información se cuenta con el Relleno Sanitario Doña Juana, y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR Salitre. Los resultados se muestran a continuación:

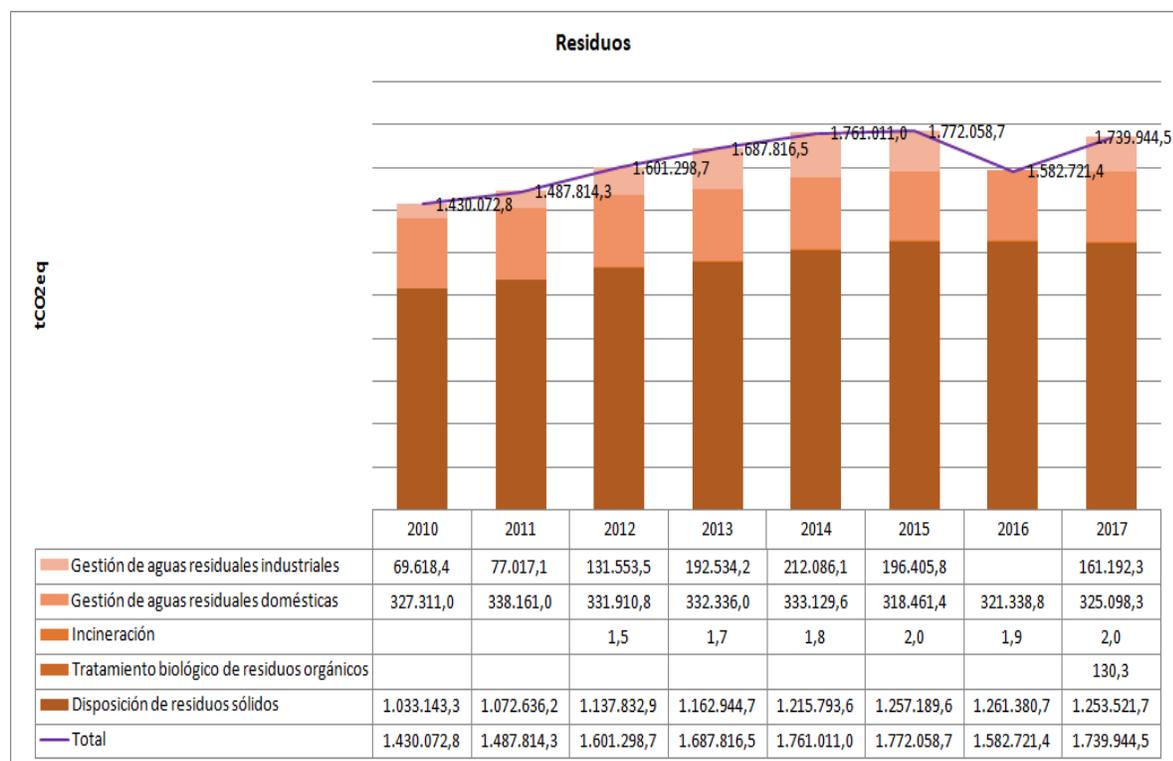


Figura 14. Emisiones GEI Módulo Residuos.

Fuente: SDA

La estimación anterior, evidencia que la actividad con las mayores emisiones del módulo residuos (Figura 15) es la disposición de residuos sólidos que corresponde las toneladas de desechos depositados en el RSDJ (fracción de papel / cartón, textiles, desechos de alimentos, madera, caucho y cuero), con 1.253.521,7 de CO₂eq. Le sigue la gestión de aguas residuales domésticas, que corresponde a la fracción del uso del sistema de tratamiento eliminación en río, lago y mar, fracción de uso de sistema de tratamiento: planta de tratamiento centralizada anaeróbica PTAR El Salitre, con 325.098 de CO₂eq.

Teniendo en cuenta que los inventarios son la base para definir las medidas de mitigación al cambio climático de un país o región y de esta forma evitar efectos negativos del cambio climático en la población y

civil, ni discriminados por tipos de transporte terrestre. Esto implica, para el primer caso, que la estimación se considera de nivel metodológico 1, con lo que no es posible discriminar estrictamente las emisiones por aviación civil generadas al interior del perímetro urbano.

ecosistemas, se puede concluir que los módulos más representativos para la ciudad de Bogotá son energía y residuos, que son los responsables del 99,17 del CO2 eq %.

Para el módulo de energía, es evidente que las dinámicas de movilidad de la capital con la actividad de transporte terrestres son responsables de 38,55 % de las mencionadas emisiones. El 20,57 % de las emisiones se atribuyen al consumo de energía eléctrica. Para el módulo de residuos, la disposición de residuos en el relleno sanitario Doña Juana, es la responsable del 72,04 % de las emisiones. La gestión de aguas residuales se suma con el 18,68% de las emisiones. Por ende, las anteriores actividades son las más relevantes en la toma de decisiones en materia de medidas de mitigación para la ciudad.

Un marco normativo institucional y de planeación fue estructurado para la gestión del riesgo y la acción frente al cambio climático, denominado Plan Distrital de Gestión del Riesgos y Cambio Climático 2018- 2030 encabezado por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER). El plan, es un insumo fundamental para la elaboración del POT, especialmente en lo relacionado a las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.

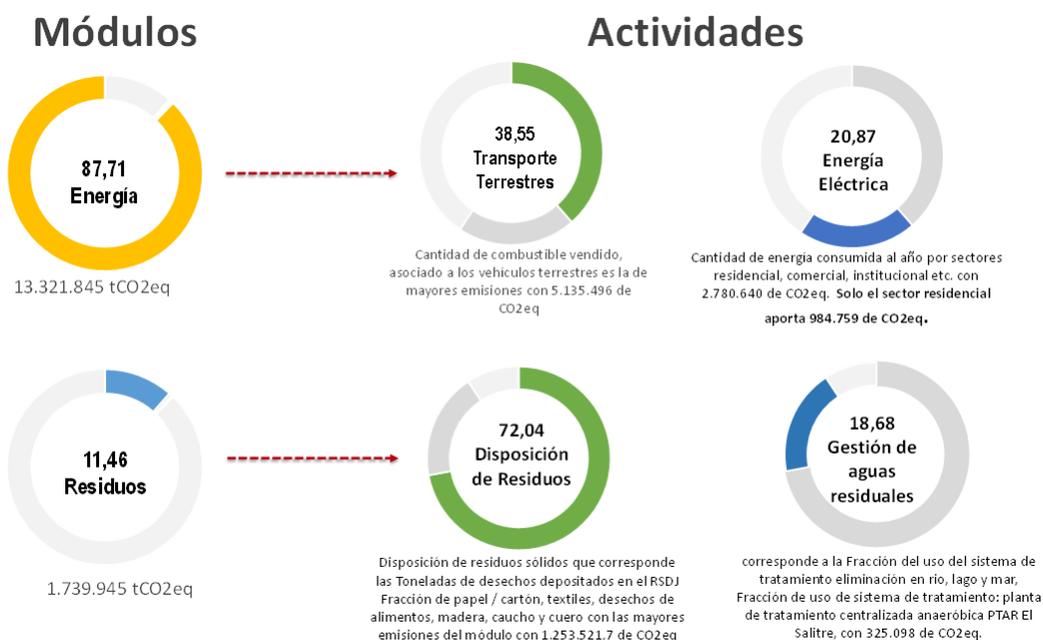


Figura 15. Módulos y actividades de emisión de GEI en Bogotá-2017

Fuente: SDP 2020, con base en SDA

Plan de Acción Climática Bogotá 2020 - 2050

Con base en la formulación del Plan de Acción Climático para Bogotá en el escenario 2020 - 2050, la Secretaría Distrital de Ambiente presenta un análisis del inventario de emisiones de gases efecto invernadero con base en los datos registrados de 2017, en el que se contempla los sectores de energía estacionaria, transporte, y residuos. El total de emisiones registradas fue de 11.421.724,32 t CO2e, con el mayor aporte (48 %) por parte del sector de transporte, como se muestra a continuación:

Sector	Emisiones GEI totales (t CO2e)			
	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Total (reporte básico)
ENERGÍA ESTACIONARIA	2.892.512	1.019.157	NE	3.911.669
TRANSPORTE	5.419.303	130	NE	5.419.433
RESIDUOS	2.090.621	NA	1	2.090.622
TOTAL	10.402.437	1.019.287		11.421.724

*NA: no aplica. NE: no estimadas (emisiones no requeridas para el reporte básico)

Fuente: PAC Bogotá 2020 - 2050

Las emisiones de alcance 1 en energía estacionaria y transporte hacen referencia a las derivadas del consumo de combustibles fósiles y biomasa en estos sectores, y las de alcance 2 corresponden a las generadas por el uso de energía eléctrica. En el alcance 1, para el sector residuos, se incluyen todas las emisiones ocasionadas por el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos y líquidos de Bogotá, en sitios ubicados dentro del límite de la ciudad, y las de alcance 3 hacen alusión a las de residuos de la ciudad que son tratados afuera.

De los sectores analizados también se encuentra la distribución de emisiones de GEI por subsector, como se muestra en la siguiente figura:

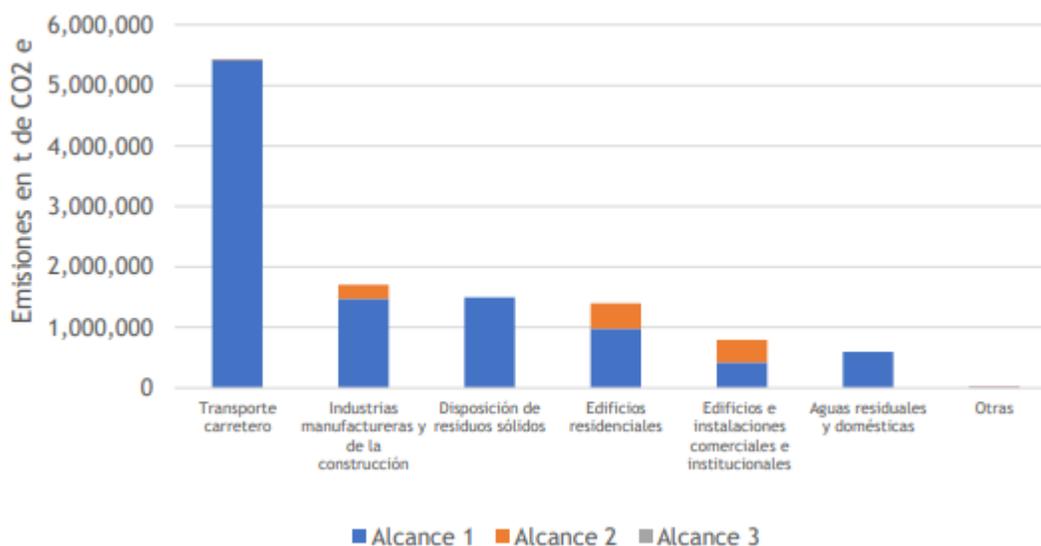


Figura 16. Emisiones por subsectores y alcances

Fuente: PAC Bogotá 2020 - 2050

En conclusión, la información presentada indica que las principales emisiones de GEI en la ciudad provienen de transporte por carretera, industrias manufactureras, disposición de residuos sólidos, edificios residenciales e instalaciones comerciales e institucionales. Estos cinco sectores agregan el 95 % de las emisiones de la ciudad, como se explica a continuación:

- Uso de combustibles (gasolina, diésel, gas natural comprimido, biodiésel y etanol) y energía eléctrica para el transporte por carretera (aproximadamente 47,7 % de emisiones por uso de combustibles y menos del 1 % por consumo de energía eléctrica).

- Consumo de combustibles fósiles, biomasa y energía eléctrica en el sector industrial (13 % por uso de combustibles y 2 % por consumo de energía eléctrica).

- Disposición de residuos sólidos en el relleno Doña Juana, con un aporte del 13 % sobre el total de las emisiones de la ciudad. • Uso de combustibles (gas natural y GLP) y energía en el sector residencial (8,6 % y 3,5 %, respectivamente, sobre las emisiones de la ciudad).

- Consumo de energía eléctrica y combustibles (gas natural, GLP, carbón vegetal y madera) en los sectores comercial e institucional (3,7 % y 3,3 %, respectivamente, sobre las emisiones de la ciudad).

El resto de las emisiones en (5 %) es generado por la disposición de aguas residuales de la ciudad que no están conectadas a una planta de tratamiento; uso de combustibles en los sectores ferroviario y agropecuario; incineración y tratamiento biológico de residuos, y emisiones fugitivas de la distribución de gas natural.

8. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

El análisis de vulnerabilidad hace referencia al reconocimiento de los elementos que pueden llegar a verse afectados, alterados o son susceptibles a sufrir daños tanto por los cambios a largo plazo en el clima, así como por eventos extremos de la variabilidad climática.

La predisposición de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo, a sufrir pérdidas o daños por efecto de eventos físicos peligrosos, relacionados o no con los cambios en el clima, constituye su vulnerabilidad.

La vulnerabilidad al cambio climático no solo depende de los patrones esperados en la precipitación y la temperatura, ya que otras actividades humanas como la expansión de la frontera agrícola, la urbanización y la transformación de los ecosistemas naturales, se suman para que, ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos, se intensifiquen las inundaciones, avalanchas, deslizamientos incendios forestales, etc., las cuales ponen en riesgo de desastres a la sociedad.⁸[1]

De acuerdo con el Índice de Riesgo Municipal⁹, Bogotá es la ciudad con el mayor nivel de riesgo climático del país. Esto se debe principalmente a las amenazas a las cuales se enfrenta, a los altos niveles de vulnerabilidad de la ciudad y su población, y a la baja capacidad de adaptación de sus instituciones (IDEAM, 2017). Las amenazas a las que se enfrenta la ciudad incluyen incendios forestales, eventos de movimientos en masa, sequías e inundaciones. Estas presentan importantes riesgos para la seguridad alimentaria, el recurso hídrico y la biodiversidad de la ciudad. Además, según el mismo índice, Bogotá enfrentará un sin número de riesgos derivados de la variabilidad y cambio climático proyectado.

⁸ IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguaivio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2014. Vulnerabilidad de la región capital a los efectos del cambio climático. Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC).

⁹ El Índice constituye una herramienta descriptiva de la relación clima – territorio y está conformado por seis (6) dimensiones (seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad y servicios ecosistémicos, salud, hábitat humano e infraestructura) que describen la vulnerabilidad y sus componentes de forma desagregada a través de una serie de indicadores por dimensión que suman 86 indicadores en total.

A continuación, en la Tabla 3 se presentan los resultados del análisis de vulnerabilidad para Bogotá, para las diferentes dimensiones de riesgo analizadas.

Dimensión	Nivel de riesgo	Descripción de impactos
Seguridad alimentaria	Riesgo Alto – Muy Alto	Interrupción en el abastecimiento de alimentos por alteración en las cosechas o colapso en las vías intermunicipales y regionales, por eventos extremos.
Recurso hídrico	Riesgo Alto – Muy Alto	Afectación en la disponibilidad de agua potable por colapso en los equipamientos del sistema de abastecimiento, captación y redes de distribución urbanas.
Biodiversidad	Riesgo Medio	Modificación en el comportamiento (floración) y dispersión (cambio pisos térmicos) de algunas especies de plantas y animales de los ecosistemas estratégicos como el sistema de páramos y bosque alto andino. Incremento de especies invasoras propicias a la proliferación de incendios forestales.
Salud	Riesgo Medio	Exposición a temperaturas altas o frías (estrés térmico). Aumento de enfermedades de la piel y oculares por exposición directa al sol. Aumento de enfermedades respiratorias asociadas a la contaminación del aire por partículas suspendidas, polvo elevado e incendios forestales.
Hábitat humano	Riesgo Bajo – Muy Bajo	Afectación en viviendas, edificaciones, equipamientos y redes de prestación de servicios por eventos extremos: inundaciones, encharcamientos, incendios, vendavales, granizadas y deslizamientos. Déficit de agua por afectación en las redes de conducción el acueducto obsoletas.
Infraestructura	Riesgo Bajo – Muy Bajo	Afectación y colapso en las redes del sistema de acueducto y alcantarillado, gas y electricidad. Afectación de vías por encharcamientos y elementos colapsados (árboles caídos, etc.). Afectación en la prestación de servicios de equipamientos (salud, educación, transporte terrestre y aéreo).

A continuación, en la Tabla 3 Efectos de Cambios Climáticos en Bogotá D.C. Fuente: <https://www.idiger.gov.co/rcc>.

Se realiza la identificación en el territorio de los diversos fenómenos presentes frente al Cambio Climático. Este análisis se ha establecido con base al documento en construcción del Instituto Distrital para la Gestión

del Riesgo y Cambio Climático (IDIGER), con el cual se identifican los posibles escenarios de adaptación para Bogotá. A continuación, se presenta en la gráfica la recurrencia de los fenómenos caracterizados en cada una de las veinte (20) localidades.

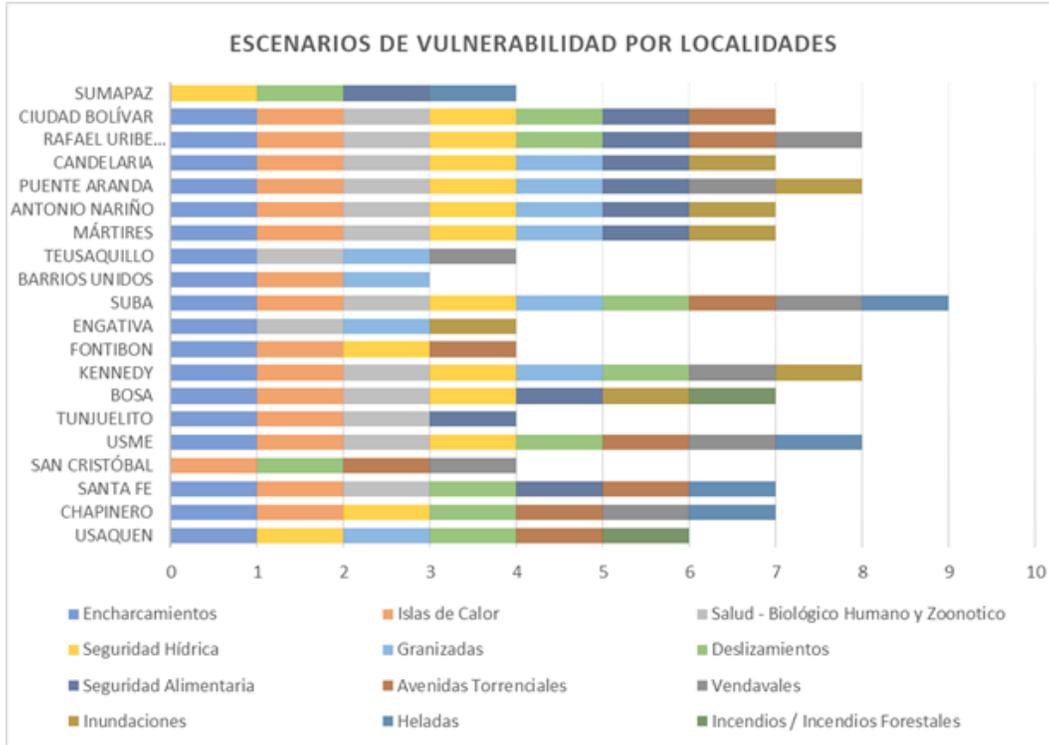


Figura 17. Escenarios de vulnerabilidad por localidades.

Fuente: Documento Preliminar de escenarios de Adaptación al Cambio Climático por Localidades, IDIGER, 2020.

En relación con esta imagen se puede identificar que las localidades que presentan más escenarios de vulnerabilidad son Suba, Kennedy, Usme, Rafael Uribe Uribe y Puente Aranda; así mismo el escenario que más afecta a las localidades es el encharamiento, seguido por las islas de calor, la afectación a la salud y riesgos biológicos y zoonóticos y la seguridad hídrica.

II. ZONIFICACIÓN DE AMENAZA

Las amenazas presentes en el Distrito Capital corresponden principalmente a movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, incendios forestales, sismos y de origen tecnológico. Para cada una de ellas, a excepción de sismos y tecnológico, el Distrito actualizó en los últimos años los estudios básicos y la zonificación de amenaza entre el año 2018 y el 2019, como insumos para la toma de decisiones en el ordenamiento del territorio, información que fue revisada y ajustada para garantizar el cumplimiento de la norma.

A partir de estos, y acorde con la normativa vigente, se construyeron los mapas de áreas con condición de amenaza y áreas con condición de riesgo, donde se deben adelantar los estudios detallados de riesgo que permitan definir tanto las acciones de mitigabilidad, como los condicionamientos y restricciones al uso del suelo a los que haya lugar.

Es importante resaltar que, desde el año 2000 el Distrito Capital cuenta con términos de referencia para la elaboración de estudios detallados de riesgo por movimientos en masa, adoptados inicialmente en la Resolución 364 de 2000, actualizados en la Resolución 110 de 2014 (que modifica parcialmente y adiciona la Resolución 227 de 2006), siendo aplicados a los proyectos urbanísticos desarrollados por los diferentes actores de la ciudad, así como a los estudios de las medidas de reducción del riesgo que ha efectuado el IDIGER. Estos términos se alinean con la normativa vigente (Decreto 1807 de 2014), sin embargo, es necesario actualizar y producir los términos de referencia para otras amenazas de las que trata dicho decreto y avanzar en el conocimiento del riesgo.

De igual forma, en relación a estudios detallados de riesgo de origen tecnológico, el Distrito Capital cuenta con el “Análisis de Riesgo Tecnológico de los Sistemas de Transporte de Hidrocarburos Denominados Jetducto Y Poliducto en el Distrito Capital”, elaborados por el IDIGER en el año 2015.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la zonificación de amenazas por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas e incendios forestales en escala básica para el suelo rural y urbano del municipio, los detalles sobre las metodologías empleadas pueden ser consultadas en el documento “Estudios Básicos de Riesgo” (Anexos Técnicos), que hace parte del instrumento de ordenamiento territorial presentado para el Distrito.

1. MOVIMIENTOS EN MASA

En el caso de la evaluación de amenaza por movimientos en masa, atendiendo lo descrito en el Decreto 1807 de 2014 (Compilado en el Decreto 1077 de 2015) en relación con el “Área de estudio”, así como el concepto jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), que establece que “... es claro que dicha zonificación aplica solamente a “las áreas sujetas a amenaza”, según se desprende del contenido del literal a) del artículo 3º del Decreto 1807 de 2014, como quiera que solo pueden aplicarse esas categorías (zonificación) al suelo que, luego del estudio, sea catalogado en amenaza; es decir, la zonificación no es de todo el territorio, sino solo de las zonas que estén en amenaza ...No puede en consecuencia aplicarse por extensión una categoría de amenaza, así sea baja, a suelos que no la tienen, dado que ello desbordaría el objeto de regulación del Decreto Nacional, aplicándola sobre áreas que se encuentran por fuera de su alcance y por lo tanto, implicaría una extralimitación de las funciones a cargo de las entidades públicas responsables del tema... Ahora bien, no significa lo anterior, que no se puedan describir las zonas que se encuentran por fuera de la zonificación de amenaza o incluir determinaciones en relación con su manejo, sin que ello signifique que se está incluyendo una categoría adicional, dado que se reitera, la zonificación de alta, media y baja, solo aplica para zonas sujetas a amenaza, no para los suelos que no la presenten”, la

zonificación de amenaza se realizó para todas las zonas de relieve escarpado, montañoso y ondulado, con pendientes iguales o superiores a 5 grados así como las zonas planas donde se tuviese algún registro de ocurrencia de estos eventos. En este sentido, las zonas planas con pendientes menores a 5° presentan zonificación de amenaza por movimientos en masa categorizada como baja.

1.1 Suelos rural

La amenaza por movimientos en masa para la zona rural fue obtenida de la combinación del mapa de susceptibilidad con los factores detonantes: lluvia, sismo y factor antrópico. La metodología utilizada para el análisis de amenaza fue la estadística bivariada del Servicio Geológico Colombiano (SGC). Las variables temáticas utilizadas para el análisis de susceptibilidad corresponden a: geología, fracturamiento, geomorfología, cobertura vegetal, pendiente, curvatura (convexidad), rugosidad y densidad de drenaje, construidos para la zona rural y para los cuales se obtiene su peso de incidencia en la inestabilidad, a partir del análisis estadístico con el mapa de procesos de movimientos en masa.

En la Figura 17 se presenta el mapa de amenaza por movimientos en masa para el suelo rural a escala 1:25.000 obtenido en los estudios básicos de 2018 (ajustado en 2021). Los soportes de la metodología, insumos y resultados se presentan en detalle en el anexo técnico de soporte correspondientes a esta amenaza (Ver Anexo Técnico 1A).

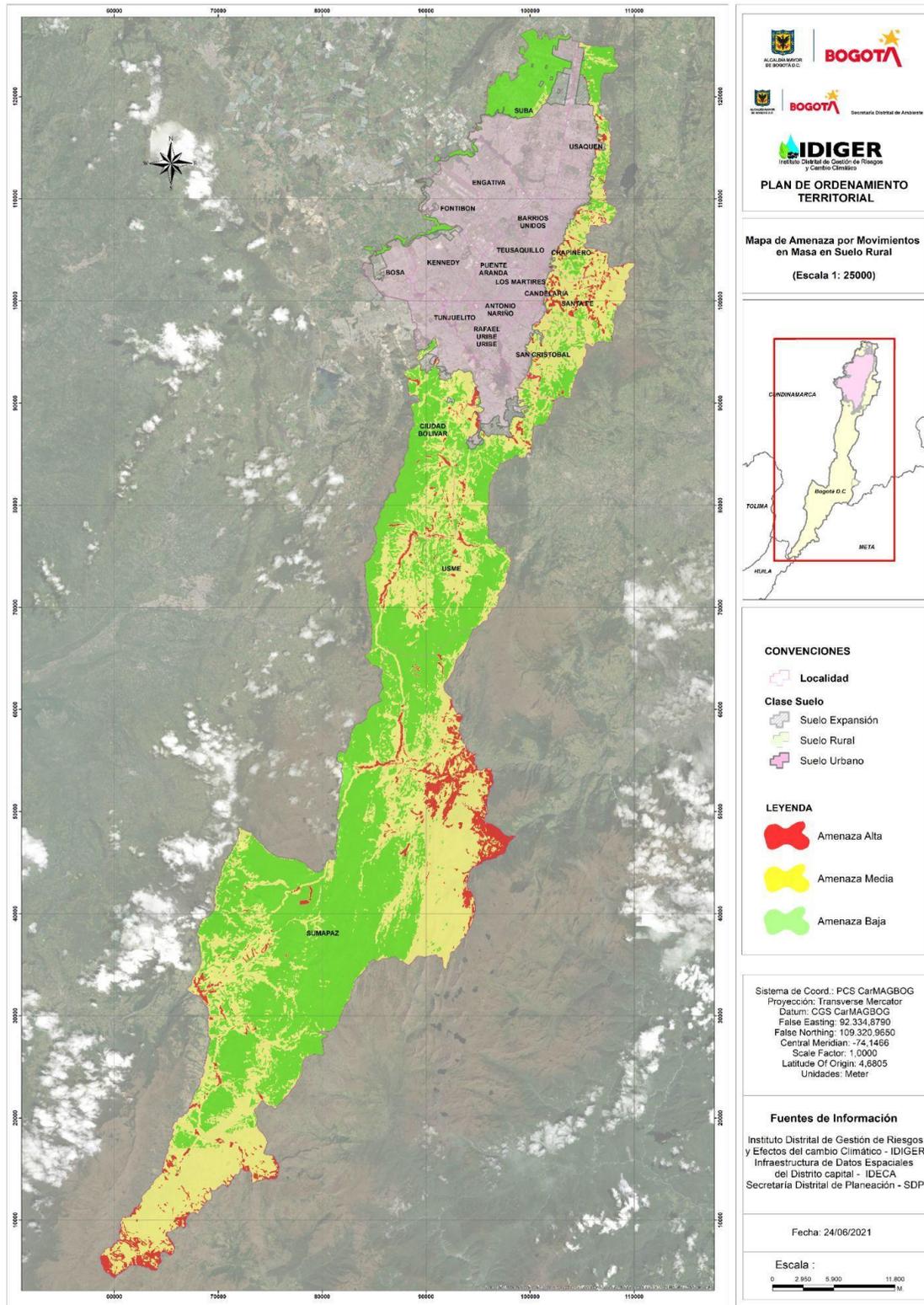


Figura 18. Zonificación de amenaza por movimientos en masa para el suelo rural del Distrito Capital

El área zonificada como de amenaza por movimientos en masa para el suelo rural corresponde a 124.230 ha, lo cual representa el 100% del total del Distrito. A su vez la zona rural tiene una extensión de 124.230 ha¹⁰, de las cuales el 97% tiene zonificación de amenaza por movimientos en masa, el 3% restante, corresponde a la zona plana de la localidad de Suba que clasifica como suelo rural.

La zonificación de amenaza por movimientos en masa se clasifica en tres categorías: alta, media y baja, de acuerdo con la normativa (Decreto 1807 de 2014, compilado en el Decreto 1077 de 2015). A continuación, se describen las categorías de amenaza para la zona rural:

Amenaza alta. Zonas que actualmente presentan movimientos en masa activos y zonas con alta susceptibilidad de inestabilidad de las laderas. Presentan una incidencia alta a moderada de los factores detonantes lluvia, sismo y antrópico. La probabilidad espacial de ocurrencia de movimientos en masa es alta, con Índices de Amenaza Relativa mayores a 0,54. Corresponde a 7.494,58 ha, que equivalen al 6% del suelo rural.

Amenaza media. Zonas que actualmente no evidencian movimientos en masa activos pero que presentan una susceptibilidad media de inestabilidad de las laderas, en algunos casos con presencia de procesos erosivos desde moderados hasta intensos. En general las pendientes van de medias a muy altas. Presentan una incidencia moderada de los factores detonantes lluvia, sismo y antrópico. La probabilidad espacial de ocurrencia de movimientos en masa es media, con Índices de Amenaza Relativa entre 0,43 y 0,54. Corresponde a 54.649,88 ha, que equivalen al 44% del suelo rural.

Amenaza baja. Zonas que actualmente no evidencian movimientos en masa activos o latentes, presentan una susceptibilidad baja de inestabilidad de las laderas. En general las pendientes van de bajas a medias. Presentan una incidencia baja a moderada de los factores detonantes lluvia, sismo y antrópico. La probabilidad espacial de ocurrencia de movimientos en masa es baja, con Índices de Amenaza Relativa menores a 0,43. Corresponde a 62.086,32 ha, que equivalen al 50% del suelo rural.

1.1.1 Centros poblados

Debido a la escala de la zonificación de amenaza para el suelo rural, esta se enfoca en la identificación regional de la amenaza, por lo que, para los asentamientos ubicados en la zona rural, se realizan los estudios básicos a una escala de mayor detalle (Ver Anexo Técnico 1B). El Distrito Capital cuenta con once (11) Centros Poblados, que se listan en la Tabla 4 y cuya ubicación se presenta en la Figura 19.

La mayoría de los Centros Poblados se ubican en zona de pendiente, por lo que se realizó la respectiva zonificación de amenaza por movimientos en masa, salvo el Centro poblado de Chorrillos ubicado en la localidad de Suba, en el que no hay geoformas que evidencian la amenaza por movimientos en masa. Los estudios básicos de amenaza se desarrollaron a escala 1:5.000, de acuerdo con los lineamientos del Decreto 1807 de 2014, considerando los límites que se definen a cada Centro Poblado.

Tabla 4. Identificación de los centros poblados para el suelo rural por localidad

No.	Nombre	Localidad
1	Pasquilla	Ciudad Bolívar

¹⁰ Con base en la información cartográfica suministrada por la SDP en febrero 01 de 2021.

No.	Nombre	Localidad
2	Mochuelo Alto	Ciudad Bolívar
3	Quiba Bajo	Ciudad Bolívar
4	Betania	Sumapaz
5	La Unión	Sumapaz
6	Nazareth	Sumapaz
7	San Juan	Sumapaz
8	Nueva Granada	Sumapaz
9	El Destino	Usme
10	Chorrillos	Suba
11	Altos de Serrezuela	Usaquén

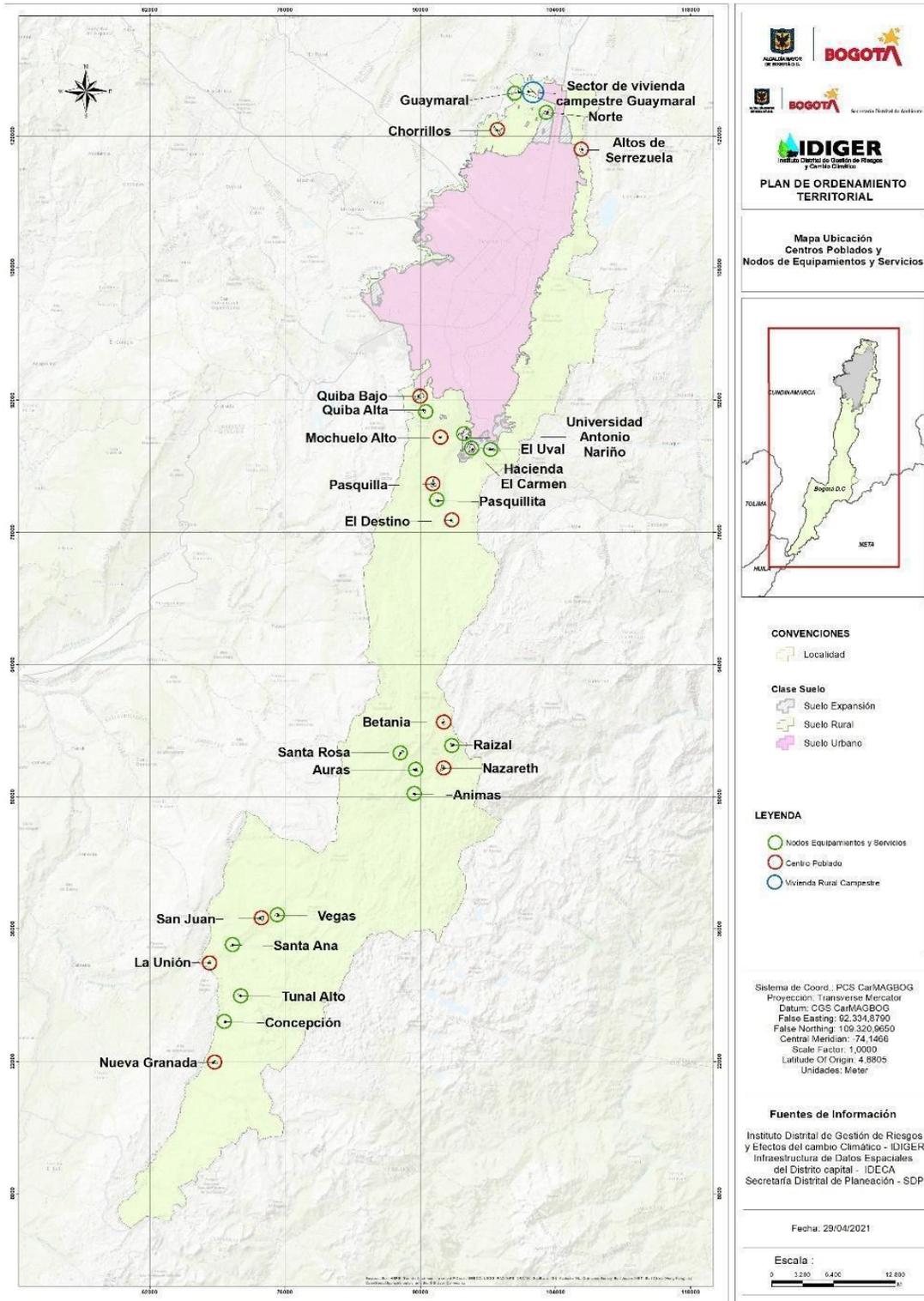


Figura 19. Localización de los Centros Poblados, Nodos de Equipamiento y vivienda Rural Campestre en el Distrito Capital.

Debido a las condiciones y características propias de cada uno de los Centros Poblados, la categorización de amenaza en alta, media y baja se presenta de forma particular.

- **Centro Poblado - Pasquilla**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 20.

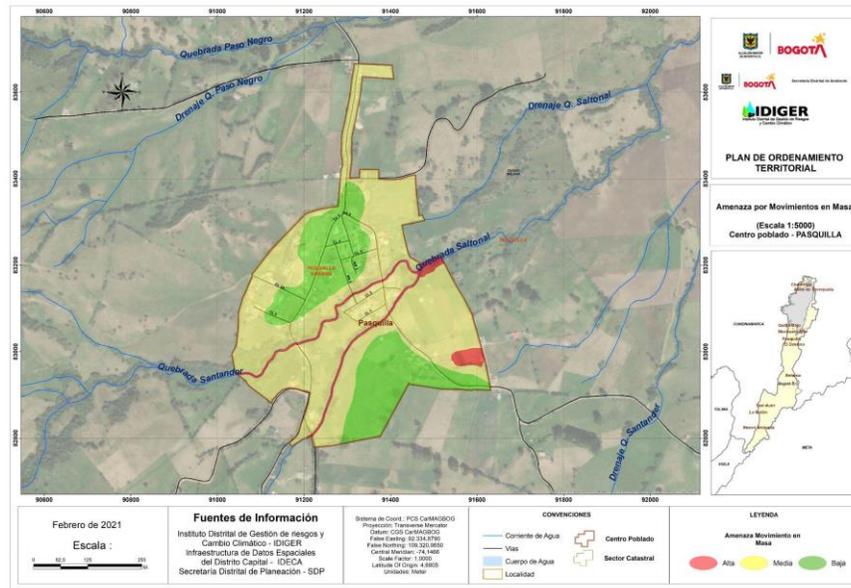


Figura 20. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Pasquilla.

En la Tabla 5 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 5. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla

Centro Poblado - Pasquilla	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	1,04
Media	15,6
Baja	7,12

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado Pasquilla:

Amenaza Alta. Laderas de alta a muy alta pendiente en suelos residuales de la formación Bogotá (Qsr/Pgb) y con depósitos fluvio-glaciares (Qfg). Para condiciones extremas del nivel de agua o de sismo esta zona presenta un Factor de seguridad menor a 1,0. Existen cauces con influencia en la zona que por sus condiciones topográficas pueden tener un comportamiento torrencial de gran intensidad, lo cual puede

ocasionar erosión o depositación de detritos y escombros. Equivale al 4,4 % del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media. Laderas con pendiente media a moderada conformadas por suelos residuales de poco espesor de la formación Bogotá (Qsr/Pgb) y con depósitos fluvioglaciares (Qfg), sin evidencias de movimientos en masa. Equivale al 65,6% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Baja. Laderas de pendiente baja sin evidencias de movimientos en masa ni erosión, conformadas por suelos residuales de bajo espesor de la formación Bogotá (Qsr/Pgb) y con depósitos fluvioglaciares (Qfg). Equivale al 30% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado - Mochuelo Alto**

En la Figura 21 se presenta la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Mochuelo Alto de la localidad de Ciudad Bolívar.

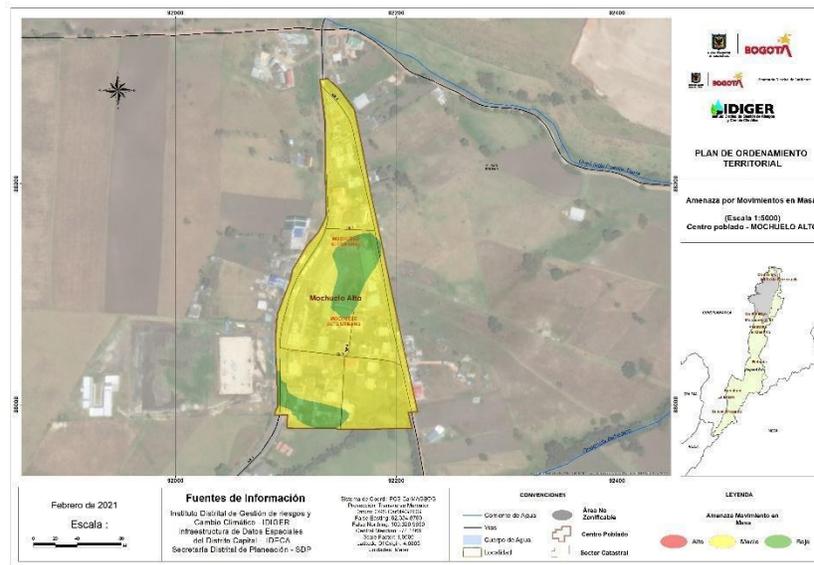


Figura 21. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Mochuelo Alto.

En Tabla 6 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 6. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Mochuelo Alto

Centro Poblado - Mochuelo Alto	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Media	1,95
Baja	0,35

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado Mochuelo Alto, el cual no presenta zonas en amenaza alta por movimientos en masa:

Amenaza Media. Laderas con pendiente media a moderada conformadas por suelos residuales de poco espesor de la formación Bogotá (Qsr/Pgb), sin evidencias de movimientos en masa. Equivale al 84,9% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Baja. Laderas de pendiente baja sin evidencias de movimientos en masa ni erosión, conformadas por suelos residuales de bajo espesor de la formación Bogotá (Qsr/Pgb). Equivale al 15,1% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado - Quiba Bajo**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo de la localidad de Ciudad Bolívar se presenta en la Figura 22

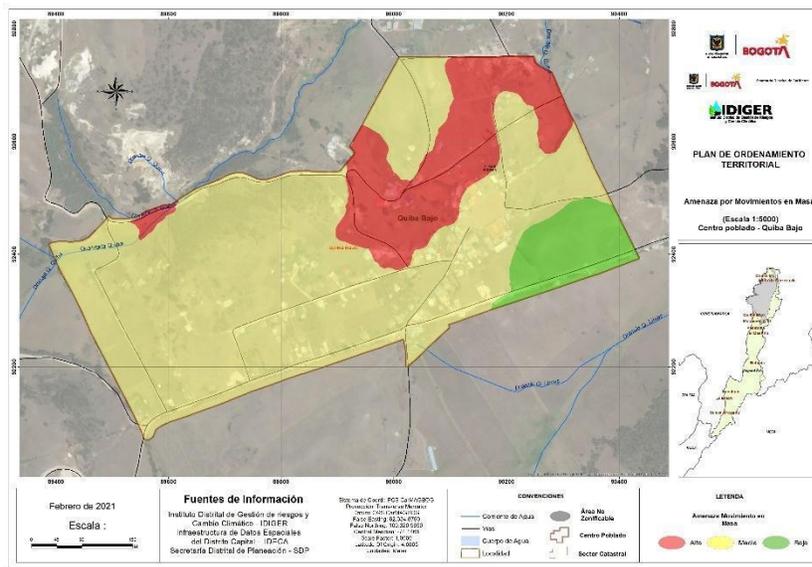


Figura 22. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Quiba Bajo.

En la Tabla 7 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 7. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo

Centro Poblado - Quiba Bajo	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	6,76
Media	27,06
Baja	2,64

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado Quiba Bajo:

Amenaza Alta. Laderas de moderada a alta pendiente con inestabilidad del terreno, en suelos residuales de la formación Plaeners (Qsr/Ksgp), la cual está acentuada localmente por procesos de remoción en masa activos de tipo reptación y flujos de tierra en áreas con deficiencias en el manejo de aguas. Existe posible incidencia del drenaje superficial en la ocurrencia de procesos de remoción en masa. La acción antrópica es de intensidad moderada, y se refleja especialmente en antiguas áreas de explotación minera. Existen cauces con influencia en la zona que por sus condiciones topográficas pueden tener un comportamiento torrencial de gran intensidad, lo cual puede ocasionar erosión o depositación de detritos y escombros. Equivale al 18,5 % del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media. Laderas de pendiente media a moderada conformadas por suelos residuales de la formación Plaeners (Qsr/Ksgp) susceptibles a generar movimientos en masa. Equivale al 74,2 % del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Baja. Laderas de pendiente baja sin evidencias de inestabilidad y/o erosión, ubicadas en suelos residuales de la formación Plaeners (Qsr/Ksgp) de bajo espesor. Laderas de pendiente baja sin evidencias de inestabilidad y/o erosión, ubicadas en suelos residuales de la formación Plaeners (Qsr/Ksgp) de bajo espesor. Equivale al 7,2 % del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – Betania**

En la Figura 23 se presenta la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania de la localidad de Sumapaz.

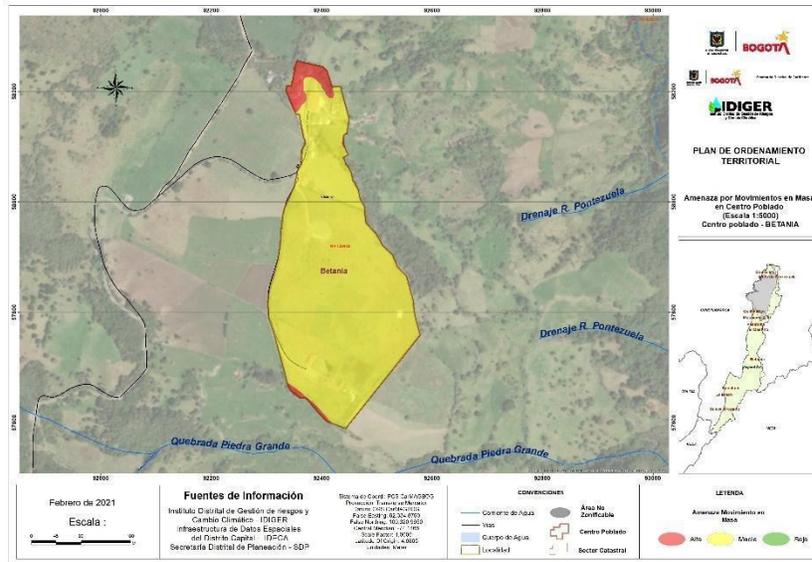


Figura 23. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Betania.

En la Tabla 8 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 8. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania

Centro Poblado - Betania	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	0,42
Media	9,62

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado Betania, el cual no presenta zonas en amenaza baja por movimientos en masa:

Amenaza Alta. Laderas de pendiente moderada a muy alta con movimientos en masa activos y latentes, sectorizados. Son zonas ubicadas sobre depósitos coluviales (Qco) y suelos residuales de la formación Chipaque (Qsr/Ksch). Adicionalmente se presenta una posible incidencia del drenaje superficial en los fenómenos de remoción en masa por saturación del suelo. Equivale al 4,1% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media. Laderas sin evidencias de inestabilidad actual con pendiente baja a moderada, compuestas por depósitos coluviales (Qco) y algunos suelos residuales (Qsr/Ksch) susceptibles a movimientos en masa. Equivale al 95,8% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – La Unión**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión de la localidad de Sumapaz se presenta en la Figura 24.

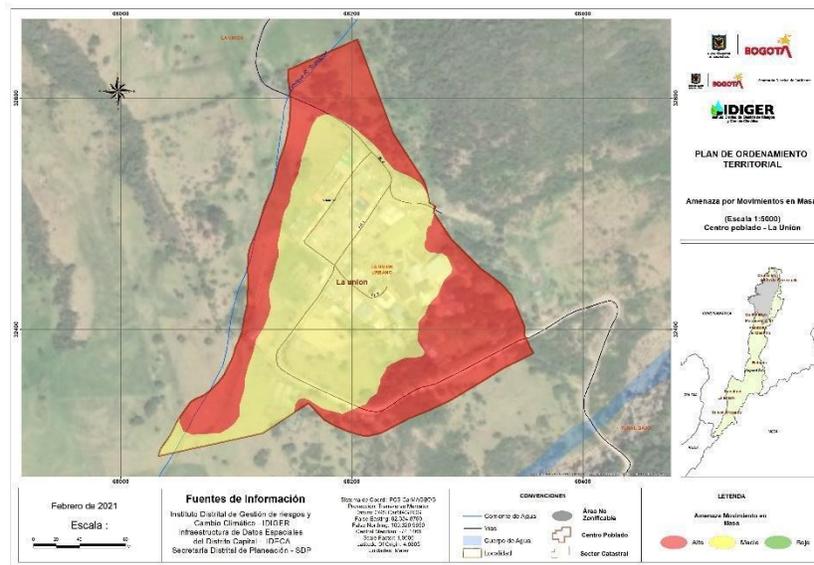


Figura 24. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado La Unión.

En la Tabla 9 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa para este centro poblado.

Tabla 9. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión

Centro Poblado - La Unión	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	2,35
Media	3,09

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado La Unión, el cual no presenta zonas en amenaza baja por movimientos en masa:

Amenaza Alta: Laderas con movimientos en masa activos, tales como reptación y flujos de tierra desarrollados principalmente sobre depósitos coluviales, aluviales y suelos residuales. Los procesos identificados han generado daños considerables sobre algunas de las edificaciones e infraestructura. La parte baja de la zona de estudio tiene influencia directa del cauce del río San Juan, el cual por su dinámica de erosión y depositación ha generado procesos de socavación lateral con posterior desconfinamiento de la ladera. Equivale al 43,1% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media: Sectores de laderas que localmente presentan una pendiente baja a moderada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa. Son aledañas a las zonas que presentan amenaza alta conformadas por depósitos coluviales, aluviales y suelos residuales. Equivale al 56,9% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – Nazareth**

En la Figura 25 se presenta la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth de la localidad de Sumapaz.

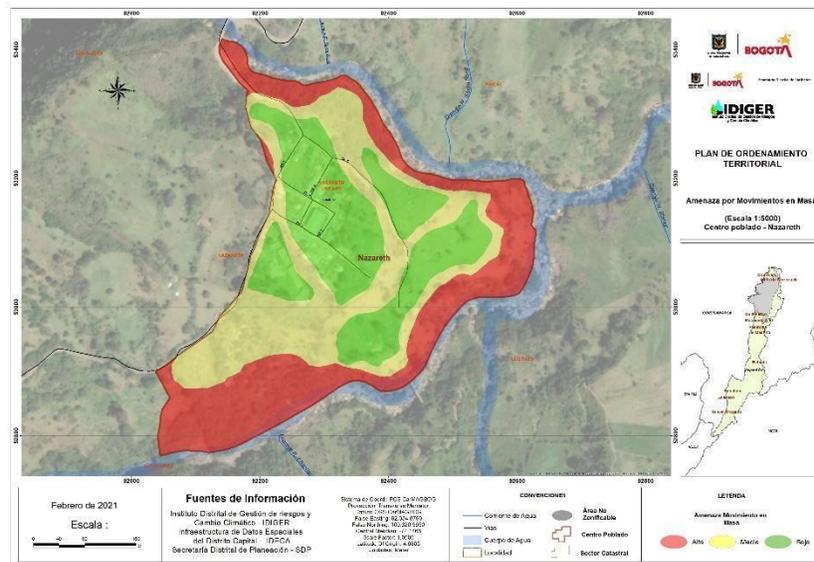


Figura 25. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Nazareth.

En la Tabla 10. Se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 10. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth

Centro Poblado - Nazareth	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	6,1
Media	5,97
Baja	6,25

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado Nazareth.

Amenaza Alta: Laderas con pendiente moderada a muy alta conformadas por depósitos coluviales, suelos residuales y algunos aluviones (de alta pendiente). Presenta una posible incidencia del drenaje superficial en los procesos de remoción en masa debido a la saturación del suelo. En límites de la parte baja del centro poblado hacia los costados sur y oriental se presentan taludes de gran altura sobre depósitos aluviales duros, con presencia de movimientos de masa activos y/o latentes, sometidos de manera constante a una dinámica de erosión y depositación de cauces con comportamiento torrencial que dan origen al río Blanco. Equivale al 33,3% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media: Laderas con pendiente media a moderada, conformadas principalmente por los taludes de las terrazas aluviales sobre las que se encuentra emplazado el centro poblado. No se identifican movimientos en masa activos. Se identifica erosión ligera a moderada. Equivale al 32,6 % del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Baja Laderas con pendiente local baja sin evidencias de movimientos en masa activos ni erosión. Zonas conformadas por terrazas aluviales Equivale al 34,1% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – San Juan**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan de la localidad de Sumapaz se presenta en la Figura 26

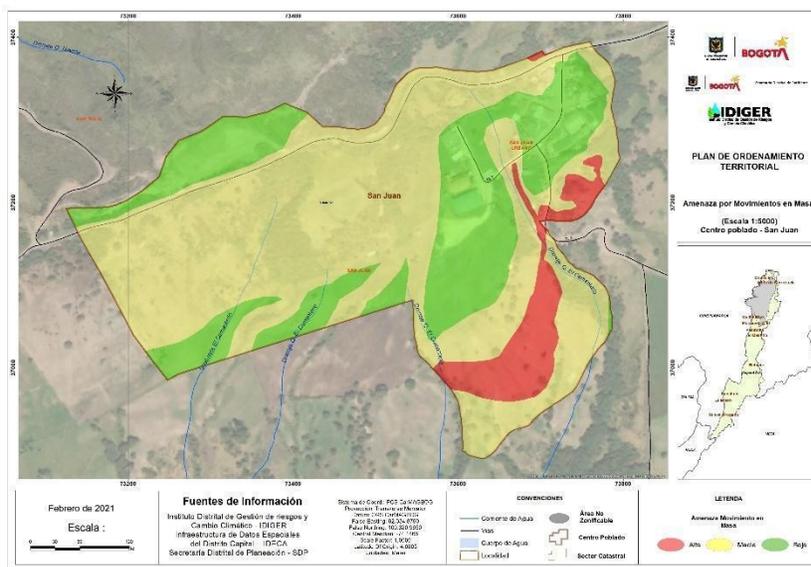


Figura 26. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado San Juan.

En la Tabla 11 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 11. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan

Centro Poblado - San Juan	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	1,43
Media	11,95
Baja	5,55

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado San Juan.

Amenaza Alta: Zona de pendientes moderadas a altas en suelos residuales de la formación Lodolitas de Fusagasugá (Qsr/Pglf) con evidencia de movimientos en masa activos y/o latentes. Equivale al 7,5% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media: Zona de pendiente media a moderada en suelos residuales de la formación Lodolitas de Fusagasugá (Qsr/Pglf). No hay evidencia de procesos activos, sin embargo, se presentan algunos flujos de detritos y erosión leve a moderada. Existe posible incidencia del drenaje superficial de pendiente media a baja en la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Equivale al 63,1% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Baja Zonas con pendiente baja a media conformadas por rocas de la formación Lodolitas de Fusagasugá (Pglf). No hay evidencia de movimientos en masa. Equivale al 29,3% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – Nueva Granada**

En la Figura 27 se presenta la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nueva Granada de la localidad de Sumapaz.

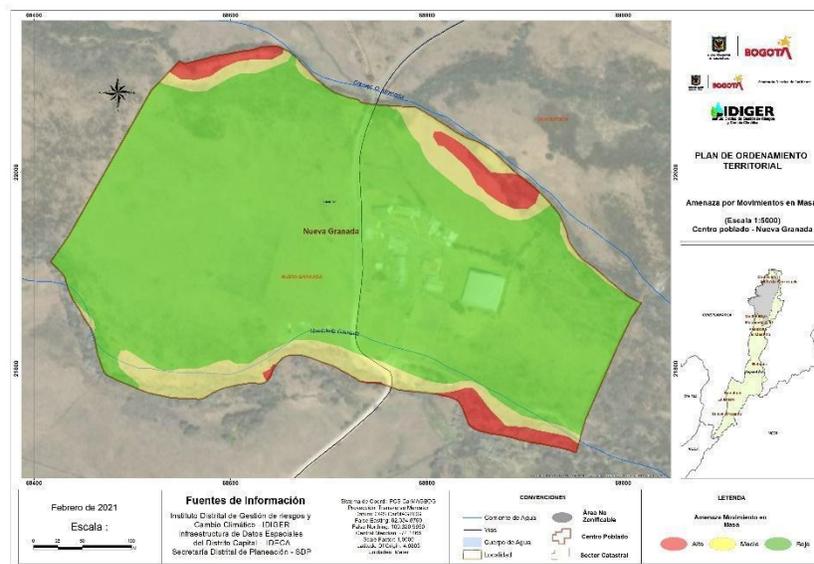


Figura 27. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Nueva Granada.

En la Tabla 12 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 12. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nueva Granada

Centro Poblado - Nueva Granada	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	0,65
Media	1,55
Baja	12,89

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado Nueva Granada.

Amenaza Alta. Laderas de alta pendiente con movimientos en masa activos y presencia de procesos erosivos intensos. Existen cauces con influencia en la zona que por sus condiciones topográficas pueden tener un comportamiento torrencial de gran intensidad, lo cual puede ocasionar erosión o depositación de detritos y escombros. Equivale al 4,3% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Media. Laderas con pendientes medias a moderadas. Los procesos de erosión son de baja a media intensidad. Existen cauces con influencia en la zona que por sus condiciones topográficas pueden tener un comportamiento torrencial de intensidad moderada, lo cual puede ocasionar erosión o depositación de detritos y escombros. Equivale al 10,3% del suelo del Centro Poblado rural.

Amenaza Baja. Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, de pendiente media a baja, conformadas sobre depósitos fluvioglaciares (Qfg) en mayor extensión, y algunos rellenos antrópicos (Qra). Equivale al 85,4% del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – El Destino**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado El Destino de la localidad de Usme se presenta en la Figura 28.



Figura 28. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado El Destino.

En la Tabla 13 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 13. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado El Destino

Centro Poblado - El Destino	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Baja	4,02

A continuación, se describen las categorías de amenaza para el centro poblado El Destino, el cual no presenta zonas en amenaza media ni alta por movimientos en masa:

Amenaza Baja. Laderas de pendiente baja a muy baja sobre suelos residuales de la formación Usme (Qsr/Pgui). No hay evidencia de movimientos en masa. Equivale al 100 % del suelo del Centro Poblado rural.

- **Centro Poblado – Altos de Serrezuela**

En la Figura 29 se presenta la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela de la localidad de Usaquén.

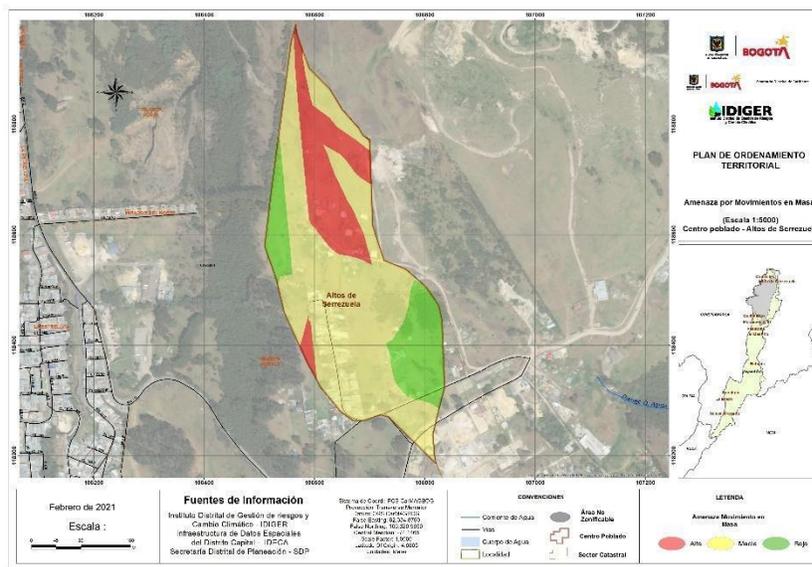


Figura 29. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Altos de Serrezuela

En la Tabla 14 se presentan las áreas de acuerdo con la categoría de amenaza por movimientos en masa.

Tabla 14. Áreas de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela

Centro Poblado - Altos de Serrezuela	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	2.48
Media	8,03
Baja	2.27

- **Centro Poblado – Chorrillos**

El Centro Poblado Chorrillos de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja (18,4 ha).

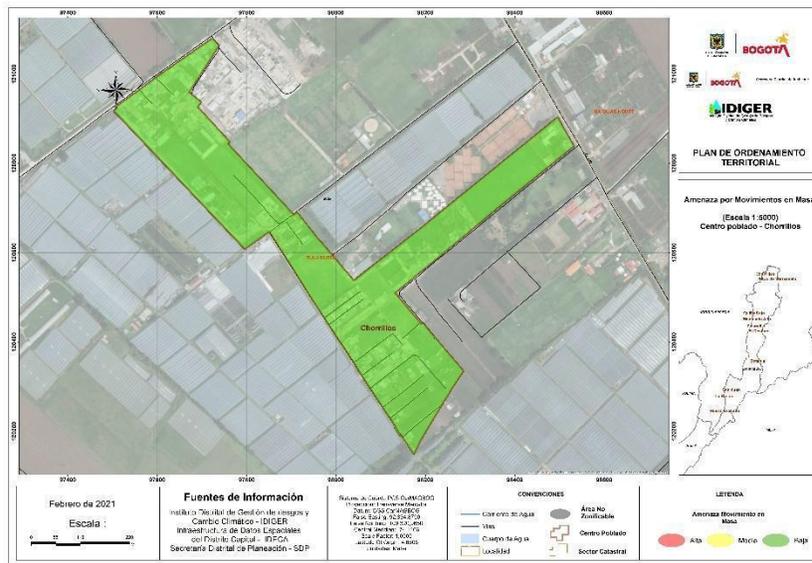


Figura 30. Zonificación de amenaza por movimientos en masa en el Centro Poblado Chorrillos

1.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

El Distrito Capital cuenta con 15 Nodos de Equipamientos, ubicados en suelo rural, de los cuales 13 presentan algún nivel de amenaza por movimientos en masa, de acuerdo con la evaluación y zonificación de amenaza por movimientos en masa para el suelo rural, elaborado a escala 1:25.000. Se debe tener especial cuidado en la interpretación de esta información debido a las importantes diferencias de escala, entre la zonificación de amenaza y los elementos identificados en el territorio (Vías, equipamientos, construcciones, infraestructura pública, entre otros). Los Nodos de equipamiento Guaymaral y Norte están ubicados en la zona con pendiente menor a 5°, por lo cual no son objeto de estudio, tal como lo establece el Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015).

A continuación, se presenta un detalle de la zonificación de amenaza para cada uno de ellos.

- **Nodo de Equipamiento Ánimas**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Ánimas, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 31 . El 100% del área está en amenaza media (2,74 ha).

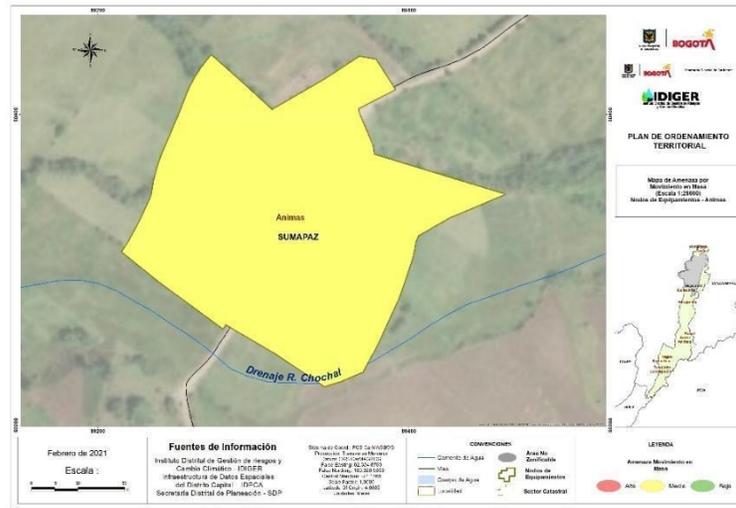


Figura 31. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Ánimas

- **Nodo de Equipamiento Concepción**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Concepción, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 32 . El área que está en amenaza media 98,8 % (2,45 ha) y en amenaza baja 1,2 % (0,03 ha).

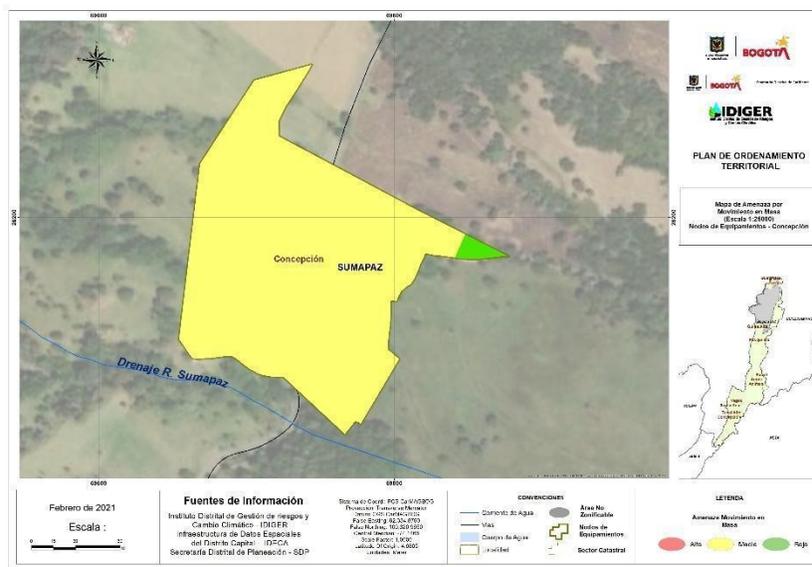


Figura 32. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Concepción

- **Nodo de Equipamiento Pasquillita**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Pasquillita, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 33. El área que está en amenaza alta 39,2% (1,11 ha), en amenaza media 51,1% (1,45 ha) y en amenaza baja 9,7% (0,28 ha).

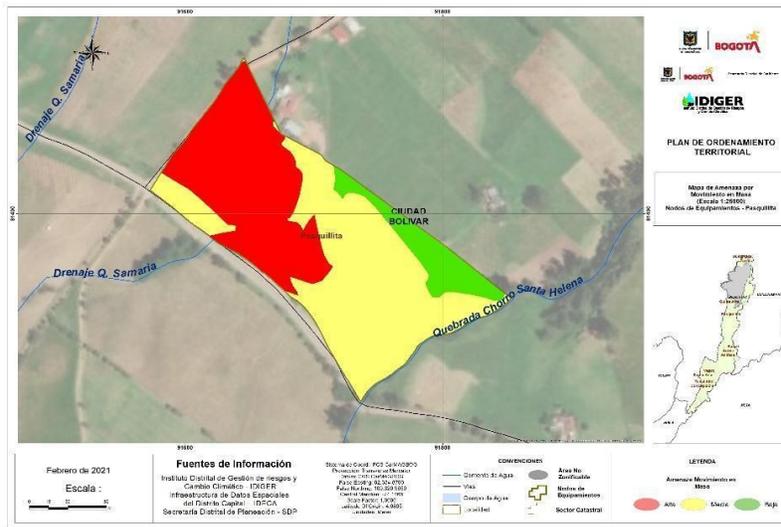


Figura 33. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Pasquillita

- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Ana, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 34. El área que está en amenaza alta 30,4% (0,90 ha) y en amenaza media 69,6% (2,06 ha).

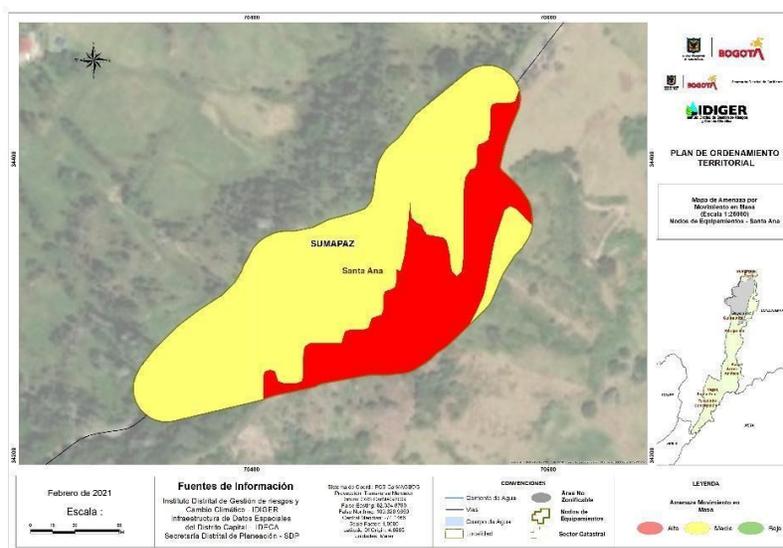


Figura 34. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Santa Ana

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 35. El área que está en amenaza alta 70,1 % (4,18 ha) y en amenaza media 29,9 % (1,78 ha).

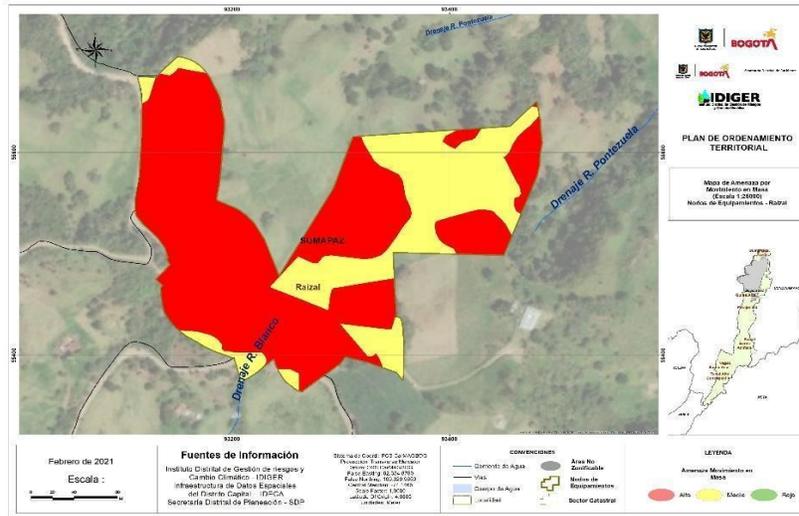


Figura 35. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Auras**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 36. El área que está en amenaza alta 18,4% (1,14 ha), y en amenaza media 81,6% (5,07 ha).

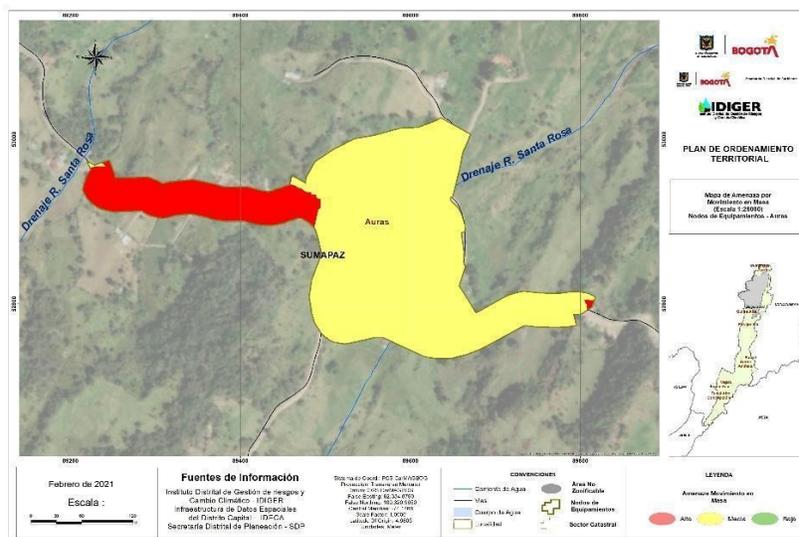


Figura 36. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Auras

- **Nodo de Equipamiento Tunal Alto**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 37. El área que está en amenaza alta 0,1% (0,01 ha), en amenaza media 96,4 % (6,15 ha) y en amenaza baja 3,5 % (0,22 ha).

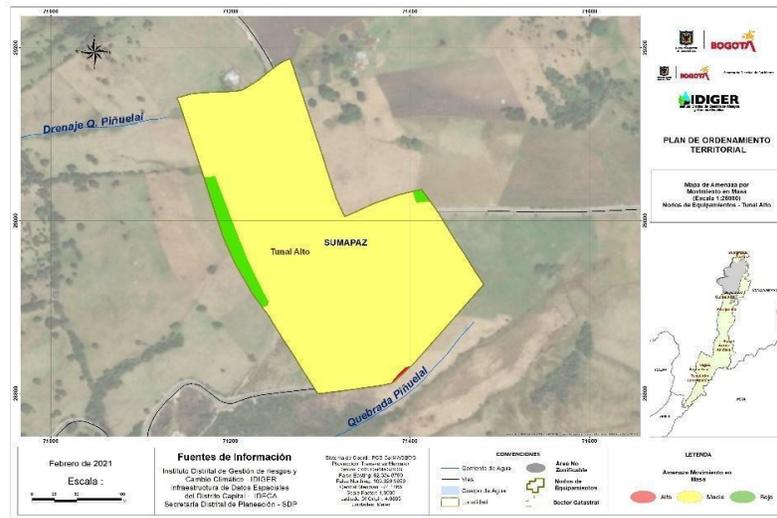


Figura 37. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Tunal Alto

- **Nodo de Equipamiento Quiba Alta**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 38. El área que está en amenaza media 67,6% (6,57 ha) y en amenaza baja 32,4% (3,14 ha).

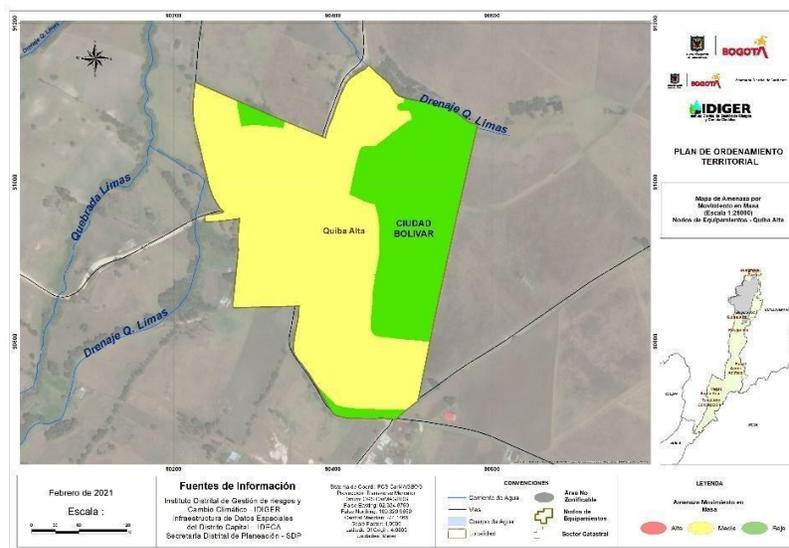


Figura 38. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Quiba Alta

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Vegas, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 39. El área que está en amenaza alta 1,9% (0,20 ha), en amenaza media 92,9% (9,69 ha) y en amenaza baja 5,2% (0,54 ha).

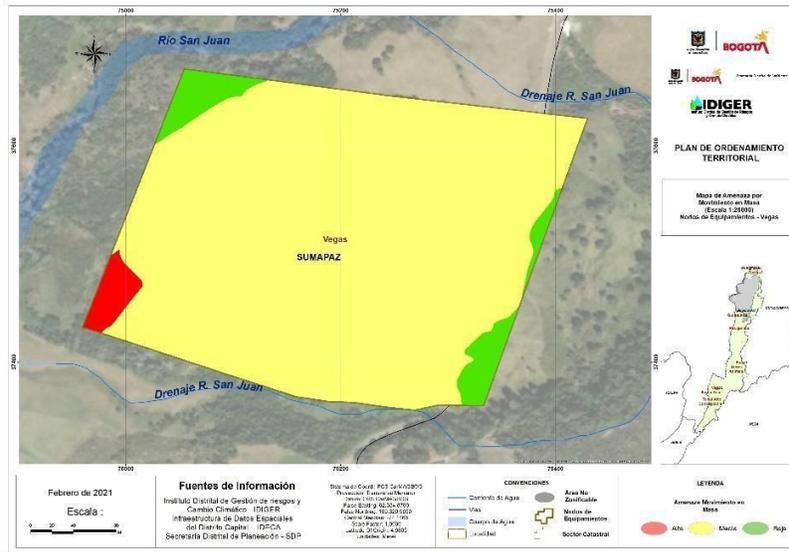


Figura 39. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Vegas

- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Carmen, de la localidad de Usme, se presenta en la Figura 40. El área que está en amenaza alta 24,9% (8,81 ha), en amenaza media 55,7% (19,72 ha) y en amenaza baja 19,1% (6,76 ha).

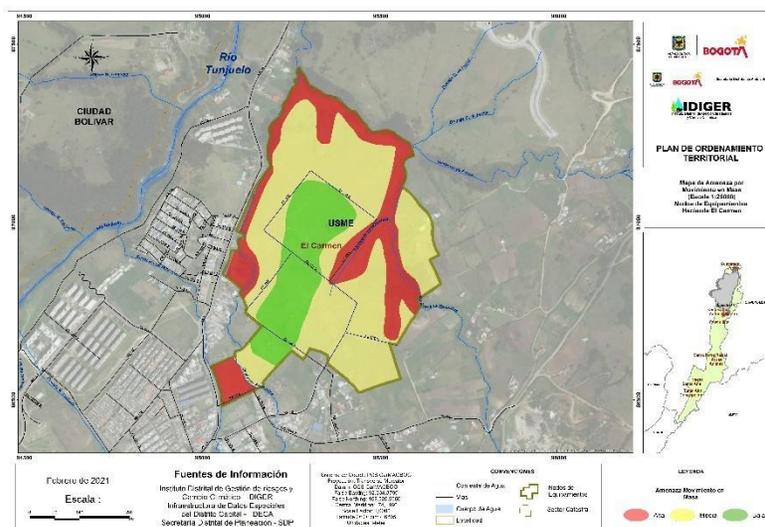


Figura 40. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos El Carmen

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval, de la localidad de Usme, se presenta en la Figura 41. El área que está en amenaza alta 3,4% (0,31 ha), en amenaza media 90% (8,20 ha) y en amenaza baja 6,6% (0,60 ha).

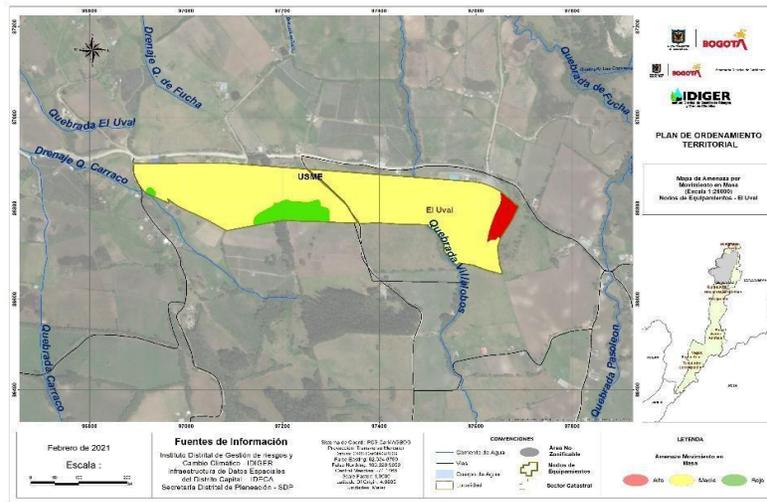


Figura 41. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos El Uval

- **Nodo de Equipamiento Universidad Antonio Nariño**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 42. El área que está en amenaza alta 33,7 % (37,16 ha) y en amenaza media 66,3 % (73,26 ha).

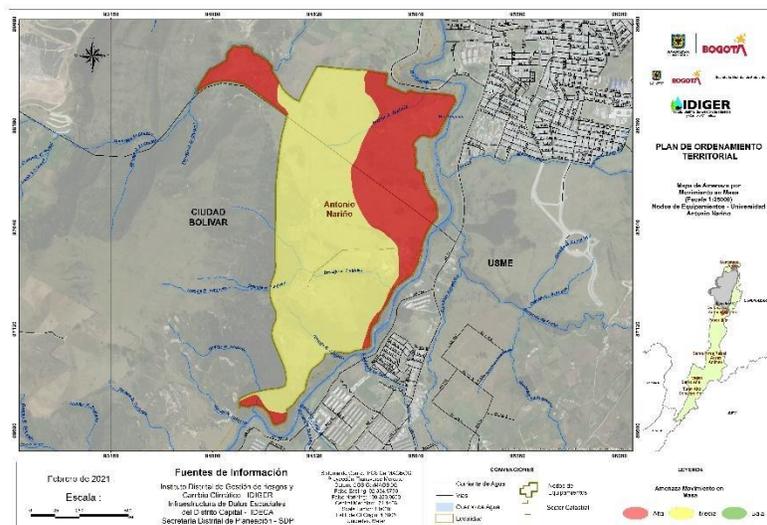


Figura 42. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño

- **Nodo de Equipamiento Santa Rosa**

La zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 43. El área que está en amenaza alta 26,3% (1,80 ha) y en amenaza media 73,7 % (5,06 ha).

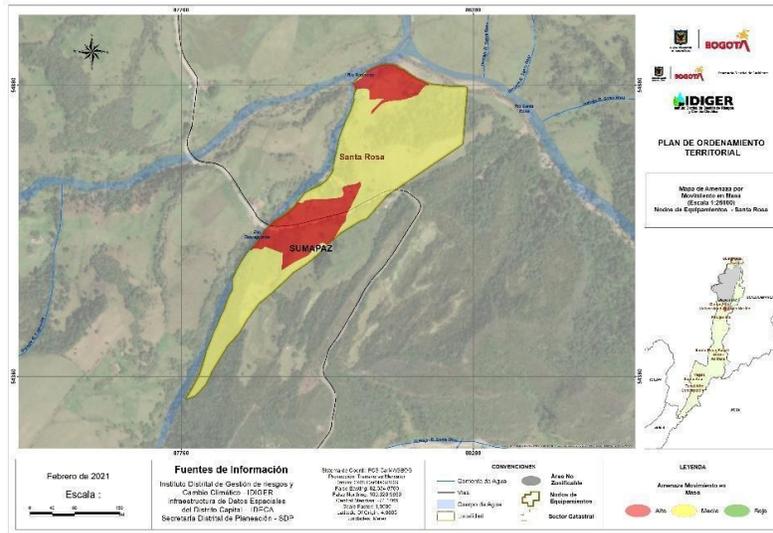


Figura 43. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Santa Rosa

- **Nodo de Equipamiento Guaymaral**

El Nodo de Equipamientos Guaymaral de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.



Figura 44. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Guaymaral

- **Nodo de Equipamiento Norte**

El Nodo de Equipamiento Norte de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.



Figura 45. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del Nodo de Equipamientos Norte

1.1.3. Vivienda Rural Campestre

Vivienda Rural Campestre de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja (121,7 ha).

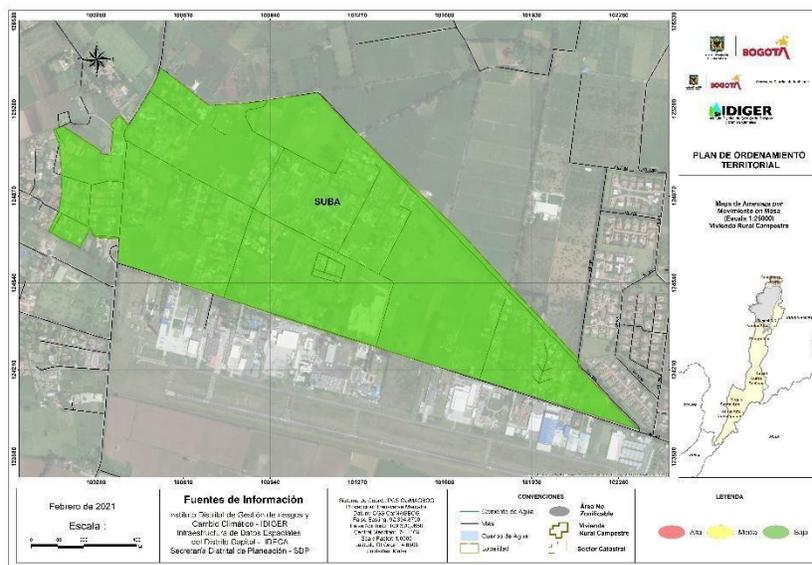


Figura 46. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa para Vivienda Rural Campestre

1.2 Suelo urbano y de expansión

El estudio básico de amenaza por movimientos en masa se desarrolló a la escala 1:5.000, aplicando la combinación de la metodología de taludes naturales (MTN) y la metodología del Sistema de Evaluación Semicuantitativo de Estabilidad (SES); la primera de tipo probabilístico y la segunda de tipo heurístico, con las que se logra involucrar de manera adecuada los procesos predominantes en la inestabilidad del terreno en la ciudad y el factor antrópico como importante detonante de la amenaza (Ver Anexo Técnico 1C).

Con la combinación de las metodologías se obtuvo un mapa de amenaza por movimientos en masa calculado, el cual fue contrastado con los procesos morfodinámicos identificados en el Distrito y con la información existente de los estudios desarrollados para los diferentes instrumentos de gestión del riesgo que se han ejecutado en la ciudad, obteniendo con esto el mapa de amenaza por movimientos en masa definitivo para el suelo urbano y de expansión.

En la Figura 47 se presenta el mapa de amenaza por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión. El área zonificada con amenaza por movimientos en masa para el suelo urbano corresponde a 37.075,23 ha del área total del Distrito (163.637 ha), lo cual representa el 22,6 %, mientras que para la zona de expansión se cuentan 2.330,93 ha, correspondiente al 1,14 % del área total.

De acuerdo con la normativa, la zonificación de amenaza por movimientos en masa en el suelo urbano y de expansión urbana se clasifica en las categorías alta, media y baja, descritas a continuación.

Amenaza Alta. Son zonas donde existe una probabilidad mayor al 44% de que se presente un movimiento en masa en un periodo de 12 años, con factor de seguridad menor de 1,1. Corresponde a 1.269 ha, que equivalen al 3,2 % del suelo urbano y de expansión.

Amenaza Media. Son zonas donde existe una probabilidad entre el 12% y 44% de que se presente un movimiento en masa en un periodo de 12 años, con factor de seguridad mayor o igual que 1,1 y menor de 1,9. Corresponde a 6.865 ha, que equivalen al 17,5 % del suelo urbano y de expansión.

Amenaza Baja. Son zonas donde existe probabilidad menor al 12 % de que se presente un movimiento en masa en un periodo de 12 años con factor de seguridad mayor o igual a 1,9. Corresponde a 31.272 ha, que equivalen al 79,3 % del suelo urbano y de expansión.

Los resultados de la zonificación de amenaza son utilizados para la determinación de las áreas con condición de amenaza y de las áreas con condición de riesgo, con las cuales se plantean las estrategias para abordar la gestión del riesgo para este escenario.

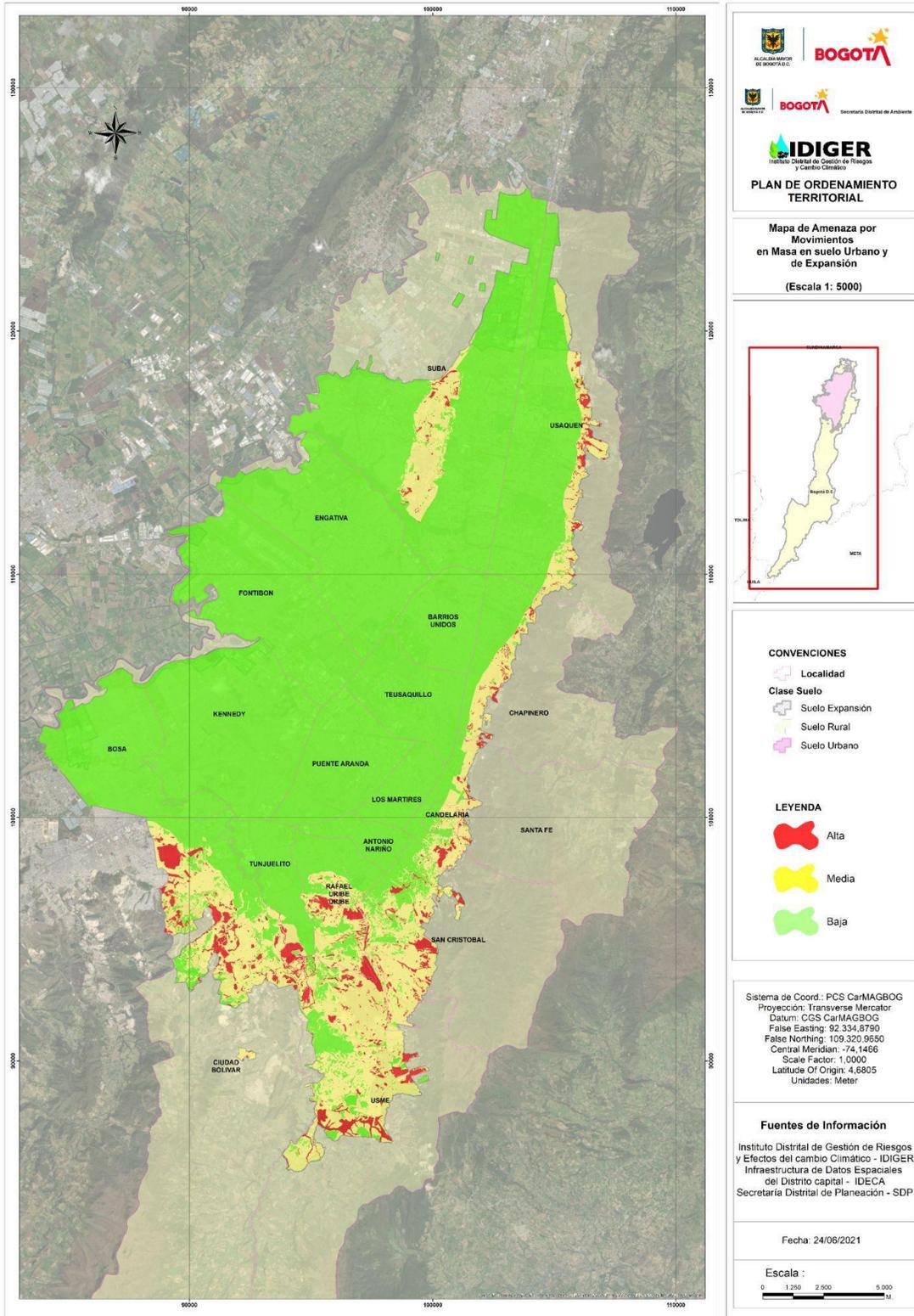


Figura 47. Mapa de amenaza por movimientos en masa en suelo urbano y de expansión.

2. INUNDACIONES

Las planicies de inundación proporcionan oportunidades para el desarrollo rural y urbano, sin embargo, están sujetas a un riesgo de inundación siempre presente e imposible de eliminar. La planificación del uso del suelo proporciona la oportunidad de localizar el desarrollo de tal forma que sea posible reducir la exposición a las inundaciones y reducir la vulnerabilidad a través de la incorporación de criterios de diseño y tipologías de edificaciones acordes con las condiciones de amenaza, permitiendo manejar de manera eficiente el riesgo de inundación futuro.

El desarrollo de la ciudad de Bogotá se ha dado intrínsecamente relacionada con el agua. Las planicies de inundación del río Bogotá y sus tributarios han sido intensamente ocupadas tanto por desarrollos formales como informales. Esta alta ocupación de las planicies conlleva a la construcción de condiciones de riesgo por inundación que han constituido una prioridad de manejo por parte del Distrito desde hace décadas.

La ciudad de Bogotá está limitada al occidente por el río Bogotá, que fluye de norte a sur. La totalidad de la ciudad de Bogotá hace parte de la cuenca del río Bogotá que tiene un área de drenaje de 4.400 km² en las compuertas de Alicachín (JICA 2006). Como eje de drenaje de la ciudad, el río Bogotá recibe los caudales de las cuencas Tunjuelo, Salitre, Fucha y Torca-Guaymaral, cuyas llanuras aluviales tienen un alto índice de ocupación.

La mayor parte de la ciudad de Bogotá tiene dos temporadas de lluvias marzo-mayo y octubre-noviembre (en estos dos periodos se presentan la mayoría de los eventos de inundaciones). La zona suroriental de la ciudad tiene un régimen monomodal con pico en el mes de junio (IDIGER 2020). La precipitación media anual de la ciudad es 840 mm (IDIGER 2020), pero ésta varía localmente desde menos de 500 mm a más de 1500 mm (JICA 2006). La ciudad ha enfrentado a lo largo de su historia eventos significativos de inundación causados por el desbordamiento de los cuerpos hídricos¹¹, en donde la influencia del fenómeno de La Niña ha sido relevante¹².

Los eventos generados por inundaciones con mecanismos diferentes al desbordamiento, tales como inundación pluvial o encharcamientos e inundaciones causadas por reflujos, también han causado afectaciones importantes en la ciudad. El evento de inundación por reflujos¹³ más significativo ocurrió el 6 de diciembre de 2011 en el cual 6.673 predios (afectación directa) de los conjuntos residenciales Ciudadela El Recreo Tercera Etapa y Alameda del Río se inundaron con láminas de agua de hasta 1,2m (FOPAE 2011). También es importante mencionar el evento ocurrido el 25 de mayo de 2008 en donde se generó un desbordamiento del río Fucha sobre el Canal Embalse de Cundinamarca. Esto ocasionó que se superara el nivel máximo del canal y se produjo una inversión del curso de las aguas por el sistema de alcantarillado en sectores de la Ciudadela El Recreo, Alameda del Río, y otras urbanizaciones, además del anegamiento de algunas vías en el sector de Patio Bonito (Pinzón Ortiz 2014).

Desde el POT del decreto 190 de 2004 se plantearon una serie de medidas estructurales para la gestión del riesgo por inundación en la Ciudad de Bogotá que han sido implementadas, entre las cuales se encuentra la adecuación hidráulica del río Bogotá. Este proyecto interviene el río Bogotá (limpieza, dragado y ampliación de jarillones) desde Puente La Virgen, en el municipio de Cota hasta la compuerta de Alicachín,

¹¹ P. ej. El 28 de octubre de 1979 el río Bogotá se desbordó e inundó diez barrios de Bogotá (Periódico El Tiempo 1996); 14 de mayo de 1996 1.800 personas resultaron damnificadas al inundarse los primeros pisos de más de trescientas viviendas en el barrio San Benito (Periódico El Tiempo 1996); en junio de 2002 En la localidad de Tunjuelito, al sur de la ciudad, se registró la inundación de alrededor de 18 manzanas.

¹² Durante La Niña 2010-2011 se presentó el desbordamiento del río Bogotá ocasionando inundaciones en Chía, Zipaquirá, Villapinzón, Suba, Fontibón, Soacha, Cota, Funza, Suesca, Mosquera y segunda pista del aeropuerto Eldorado (IDEAM et al. 2014).

¹³ El evento de reflujos se describe en este caso como la entrada de agua a través de las redes menores de alcantarillado de aguas lluvias hacia las vías, parqueaderos, zonas comunes y zonas residenciales debido a la sobrecarga en el sistema de alcantarillado del canal Cundinamarca y sus canales afluentes.

en el municipio de Soacha. Dentro de los objetivos de este proyecto está la ampliación del cauce de 30 a 60 m incluyendo dragado, con el fin de aumentar la capacidad hidráulica para poder transitar una creciente hasta de 100 años de periodo de retorno y la disposición de 8 áreas multifuncionales de aproximadamente 175 ha destinadas para uso y conservación ecológica, pero que también son áreas inundables en casos de eventos extremos (CAR 2019).

2.1 Suelo rural

La Figura 48 (numeral 2.2 de esta sección) muestra el mapa obtenido en los análisis de amenaza por inundaciones por desbordamiento desarrollados por la SDP (2020) y el IDIGER (2021) para el suelo urbano, de expansión y rural del Distrito Capital, acorde con los elementos exigidos por los lineamientos y el marco normativo vigente (Ver detalle **Anexo Técnico 2A** y **Anexo Técnico 2B**). Se resalta que los eventos amenazantes que pueden ocurrir a lo largo de los demás tributarios rurales de montaña, se han clasificado para ser abordados en el escenario de amenaza de avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas (ver sección II numeral 3).

Los Centros Poblados y Nodos de Equipamientos no presentan amenaza de inundación por desbordamiento ni encharcamiento.

2.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Para el análisis de amenaza por inundación, en Bogotá se contemplaron tres escenarios (inundación por encharcamiento, inundación por desbordamiento e inundación por rompimiento) los cuales se presentan a continuación:

2.2.1 Inundación por encharcamiento.

Uno de los escenarios de inundaciones identificados para Bogotá corresponde a las inundaciones provocadas por los encharcamientos del terreno, que pone especial énfasis, en la altura de lámina de agua de inundación que pueda presentar dichas áreas, en caso de la ocurrencia de un aguacero, lo cual conllevaría a poner en peligro o generar la afectación de los elementos situados dentro de sus límites o en su proximidad. El encharcamiento se genera si y sólo si, la red de alcantarillado presenta falla funcional, ya sea por: colmatación de escombros o basuras, estrangulación de algún segmento de la red de alcantarillado, reflujos, falla funcional de planta elevadora, lluvias intensas superiores a las lluvias de diseño entre otras; es decir, el análisis de esta amenaza no involucra, ni tiene en cuenta las características, ni funcionamiento de la red de alcantarillado, lo anterior permite identificar las zonas con susceptibilidad al encharcamiento

Teniendo en cuenta esta problemática dentro del análisis realizado para la actualización del mapa de inundaciones surgió la necesidad de contar con un mapa que identifique esta clase de amenaza, el cual se soporta y respalda técnicamente, mediante los **“ANEXO 2B INUNDACIÓN URBANO Y DE EXPANSIÓN”** y **“ANEXO TECNICO 2B-1 – Encharcamiento”**, los cuales detallan las metodologías, procedimientos y resultados obtenidos para la determinación de la amenaza del escenario de inundación por Encharcamiento; es de anotar que este mapa, podrá ser utilizado por el Distrito como herramienta base para la priorización de los programas y proyectos, para mejorar el sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad y definir las acciones necesarias para prevenir y mitigar el riesgo ante este tipo de eventos.

A continuación, se presentan las categorías del mapa de amenaza por inundaciones por Encharcamiento presentado en la Figura 48:

Amenaza alta: Zonas deprimidas o bajas con alta susceptibilidad y frecuencia de presentar eventos de encharcamiento, debido a la falla funcional del sistema de alcantarillado pluvial, que generan alturas de láminas de agua superiores a 50 cms, que conllevan a la pérdida de movilidad de la malla vial y compromiso de la habitabilidad de las viviendas.

Amenaza media: Zonas aledañas a las deprimidas o bajas con media susceptibilidad y frecuencia de presentar eventos de encharcamiento, debido a la falla funcional del sistema de alcantarillado pluvial, que generan alturas de láminas de agua entre 25 cms y 50 cms, que afectan parcialmente la movilidad de la malla vial y comprometen parcialmente la habitabilidad de las viviendas.

Amenaza baja: Zonas deprimidas o bajas con baja susceptibilidad y frecuencia de presentar eventos de encharcamiento, debido a la falla funcional del sistema de alcantarillado pluvial, donde se generan alturas de láminas de agua inferiores a 25 cms, que reducen la movilidad de la malla vial y restringen temporalmente la habitabilidad de las viviendas.

2.2.2 Inundación por desbordamiento.

El segundo de los escenarios de inundaciones identificados para Bogotá corresponde a las inundaciones provocadas por un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce, superando la altura de las orillas naturales o artificiales ocasionando una anegación y un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas, producto de lluvias persistentes y generalizadas en una región determinada.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, dentro del análisis se realizó la actualización del mapa de inundaciones por desbordamiento, los cuales se soportan y respaldan técnicamente, mediante los "ANEXO 2B INUNDACIÓN URBANO Y DE EXPANSIÓN" y "ANEXO TECNICO 2B-2- Desbordamiento", los cuales detallan las metodologías, procedimientos y resultados obtenidos para la determinación de la amenaza del escenario de inundación por desbordamiento.

A continuación, se presentan las categorías del mapa de amenaza por inundaciones por desbordamiento presentado en la Figura 48:

Amenaza alta: La zona de amenaza alta ocupa 968 ha que corresponden a 69% del área del Distrito Capital. Corresponde a "*Zona de desborde del cauce delimitada para el caudal con periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo o una velocidad por profundidad de flujo superior a 0,8 m/s*".

Amenaza media: La zona de amenaza media ocupa 142 ha que corresponden al 10% del área del Distrito Capital. Corresponde a "*Zona de desborde del cauce delimitada para el caudal con periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo o una velocidad por profundidad de flujo entre 0,5 m y 0,8 m*".

Amenaza baja: La zona de amenaza baja ocupa 297 ha que corresponden al 21% del área del Distrito Capital, que "*Corresponden en la Zona de desborde del cauce delimitada para el caudal con periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo o una velocidad por profundidad de flujo igual o mayor que 0,05m e inferior a 0,5 m*".

2.2.3 Inundación por Rompimiento de Jarillones

El tercer escenario de inundación identificado para Bogotá corresponde a las inundaciones provocadas por la posible falla o ruptura de los jarillones que conforman el sistema de protección contra inundaciones del Distrito Capital, localizados principalmente en los ríos Bogotá y Tunjuelo.

Considerando que las medidas estructurales para la mitigación del riesgo implementadas en la ciudad referentes al río Bogotá y Tunjuelo en el marco de lo establecido en el Decreto 190 de 2004, reducen la amenaza por inundación más no la eliminan, y, teniendo en cuenta las características morfológicas del terreno, se planteó la necesidad de definir la zona de amenaza por inundación debido a la posibilidad de falla y/o rompimiento de los jarillones, fue necesario adelantar la modelación del escenario de rompimiento de jarillones en la zona denominada por IDIGER como zona de riesgo residual, la cual representa determinado nivel de riesgo que permanece, tras ejecutar las obras de mitigación y/o reducción de los riesgos.

Teniendo en cuenta esta problemática dentro del análisis realizado para la actualización del mapa de inundaciones surgió la necesidad de contar con un mapa que identifique la amenaza de inundación por rompimiento de jarillones, el cual se soporta y respalda técnicamente, mediante los “ANEXO 2B INUNDACIÓN URBANO Y DE EXPANSIÓN” y “ANEXO TECNICO 2B-3 – Rompimiento”, los cuales detallan las metodologías, procedimientos y resultados obtenidos para la determinación de la amenaza del escenario de inundación por Rompimiento de Jarillones.

A continuación, se presentan las categorías del mapa de amenaza por inundaciones por rompimiento de jarillones presentado en la Figura 48:

Amenaza alta: Corresponde a las envolventes de afectación donde se concentraran los volúmenes de agua de las crecientes transitadas por las corrientes durante el rompimiento del jarillón, las cuales se asocian a las geoformas aluviales intervenidas de niveles inferiores respecto del nivel medio del río, que permiten la acumulación de los volúmenes de flujo durante los rompimientos, donde se generan en promedio alturas de láminas de agua superiores a 50 cms y velocidades de flujo relativamente bajas, inferiores a 0.20 m/s, que conllevan a materializar condiciones similares a las del escenario de amenaza Alta por Encharcamiento.

Con relación a los niveles de amenaza media y baja, estos se encuentran contenidos en la envolvente de amenaza alta, de acuerdo con la geomorfología a escala 1:2000 que permitió delimitar los niveles y velocidades en las geoformas teniendo en cuenta la morfometría de estas y el nivel promedio del cauce, lo que conllevaba a que los niveles de amenaza baja y media confluyeran en las zonas categorizadas en amenaza alta y donde esta debe primar sobre las otras.

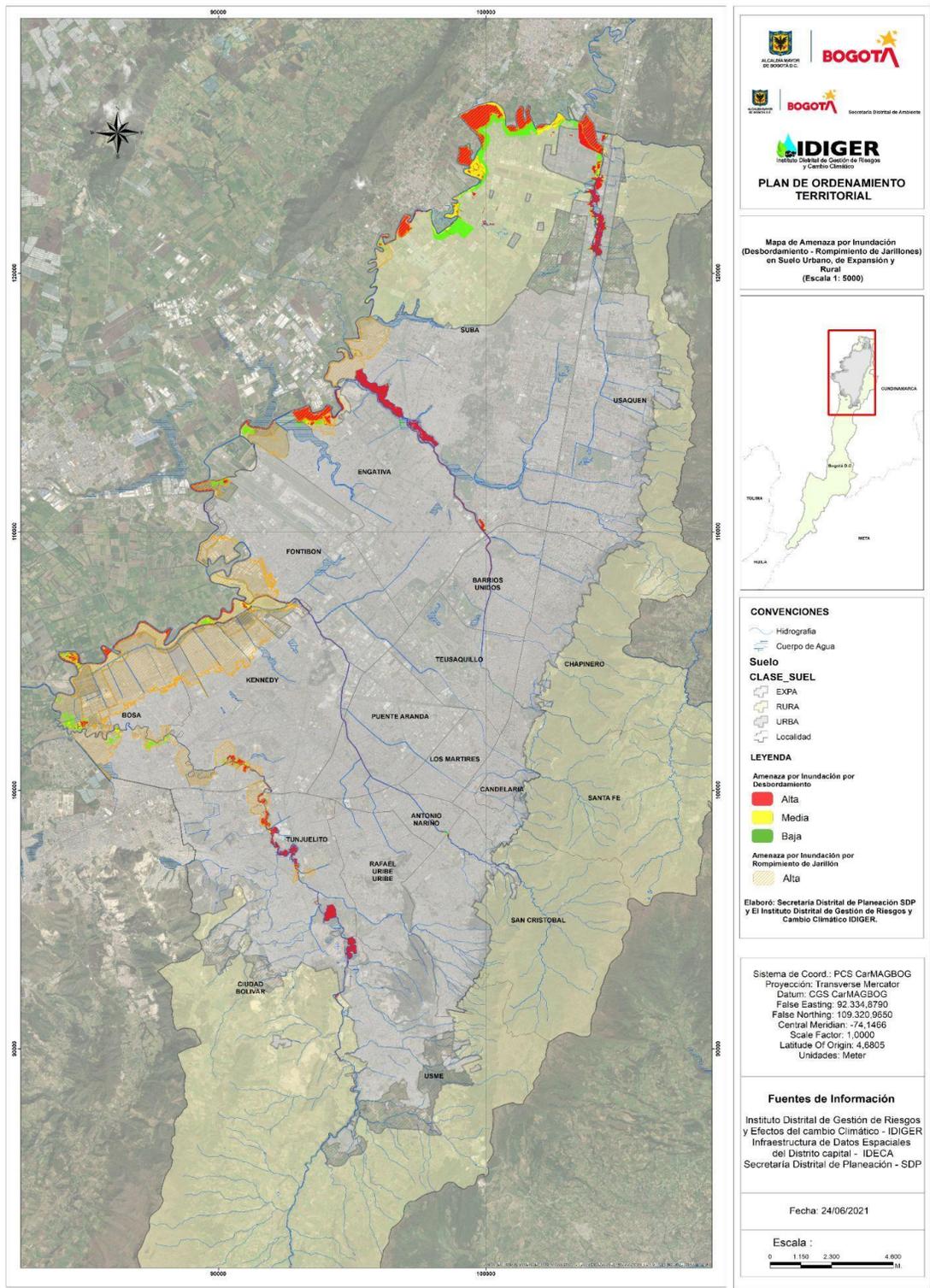


Figura 48. Amenaza por inundación (desbordamiento – rompimiento de jarillones) en suelos urbanos, de expansión y suelos rurales en Bogotá DC. (SDP, 2020 – IDIGER, 2021)

La Figura 48 muestra el mapa obtenido en los análisis de amenaza por inundaciones desarrollados por el IDIGER y la SDP (2020) para el suelo urbano, de expansión y rural del Distrito Capital, a escala 1:5.000, acorde con los elementos exigidos por los lineamientos y el marco normativo vigente (Ver detalle “ANEXO 2B INUNDACIÓN URBANO Y DE EXPANSIÓN”, “ANEXO TECNICO 2B-2- Desbordamiento” y “ANEXO TECNICO 2B-3 – Rompimiento”). Nótese que el mapa zonifica las planicies de inundación de los cauces en las zonas planas de la ciudad (cuencas Tunjuelo, Salitre, Fucha y Torca-Guaymaral y planicie de inundación del río Bogotá), los tributarios de montaña se han clasificado para ser abordados en el escenario de amenaza de avenidas torrenciales (ver sección II numeral 3).

De otro lado, para el escenario de encharcamiento, en el que se asume que no hay flujo por la falla funcional del sistema a nivel de Unidades de Gestión de Alcantarillados – UGA, con los análisis de volumen realizados para diferentes periodos de retorno y duraciones de lluvia y los antecedentes históricos, se elaboró el “Mapa de amenaza de inundación por encharcamiento del suelo urbano y de expansión urbana”, que se muestra en la Figura 49, el cual constituye un insumo para la definición de medidas de intervención a nivel institucional, aunque no conlleva condicionamientos ni restricciones al uso del suelo, por lo cual no corresponde a un plano normativo, ni genera áreas con condición de amenaza ni áreas con condición de riesgo (Ver “ANEXO 2B INUNDACIÓN URBANO Y DE EXPANSIÓN” y “ANEXO TECNICO 2B-1 – Encharcamiento”).

Finalmente, se modelaron tres escenarios: amenaza de inundación por desbordamiento, amenaza de inundación por ruptura de jarillones y amenaza por encharcamiento. Con base en los dos primeros escenarios, se define el mapa normativo de amenaza por inundación.

Finalmente, con los análisis realizados y descritos anteriormente para cada uno de los tres escenarios de inundación contemplados (inundación por encharcamiento, inundación por desbordamiento e inundación por rompimiento), se adopta como mapa normativo de amenaza por inundación, el resultado obtenido de los escenarios de desbordamiento y rompimiento de jarillon, mientras que el mapa de inundación por encharcamiento servirá como herramienta base para la priorización de los programas y proyectos identificados para mejorar el sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad.

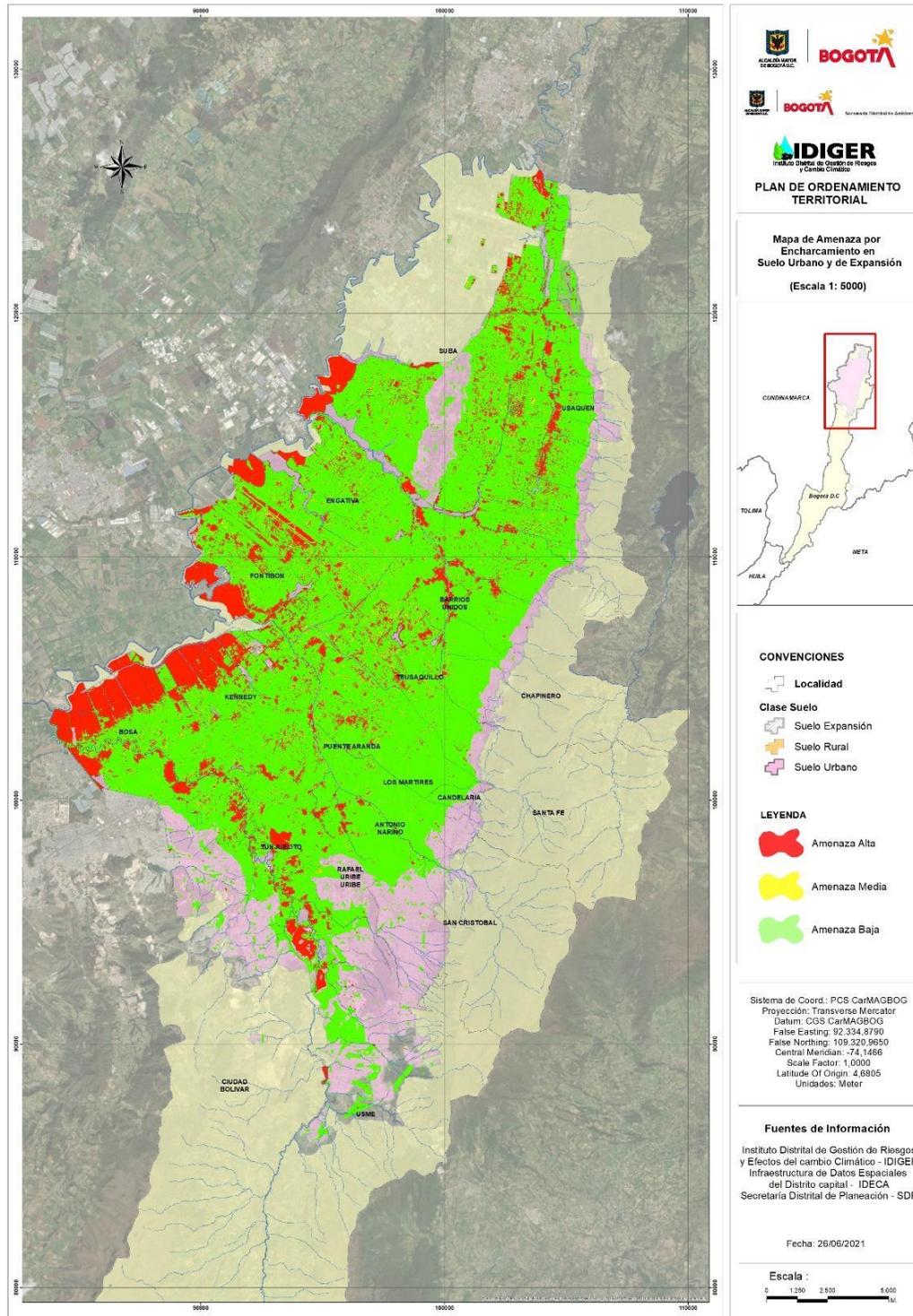


Figura 49. Amenaza por inundación por encharcamiento en suelo urbano y de expansión urbana de Bogotá DC. (SDP, 2020 – IDIGER, 2021)

3. AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS

3.1 Suelos rurales

La ubicación geográfica del Distrito, su relieve y el efecto de la variabilidad climática hacen que el escenario de amenaza de avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas tome relevancia debido a la localización actual de la población e infraestructura en la zona de menor pendiente, que en algunos sitios converge con los cambios de pendiente de las corrientes de agua que discurren preferentemente a la sabana.

La ocupación antrópica en las partes medias y altas de las cuencas modifica el comportamiento natural del drenaje, debido a la afectación en la cobertura vegetal, así como por las obras de canalización. La disponibilidad de sedimentos (escombros y basuras) en la cuenca también se ve aumentada por el efecto de la ocupación, dando elementos que influyen en la ocurrencia de esta amenaza.

Algunas de las afectaciones de este tipo de eventos se han presentado en diferentes cuencas y quebradas de la ciudad. En la quebrada Limas, de la localidad de Ciudad Bolívar existen 3 eventos de inundación documentados, 12 de octubre de 2007, 18 de noviembre de 2004 y 24 de noviembre de 2003. Para la cuenca de la quebrada Chiguaza los eventos más severos registrados corresponden al del 19 de mayo de 1994 y el registrado el 25 de abril de 2008 cuando una creciente de la quebrada Chiguaza afectó 223 predios del barrio Tunjuelito durante la construcción de obras en el cauce; el 18 de noviembre de 2013 se presentó en el río Fucha una creciente que afectó la cimentación de 43 viviendas¹⁴. Ninguno de estos eventos se caracterizó como avenidas torrenciales y/o encharcamiento, debido a la carencia de una carga significativa de sedimentos.

El enfoque metodológico de los estudios se refiere a la modelación hidráulica de las corrientes y cauces susceptibles a tener un comportamiento torrencial, identificados de acuerdo a las condiciones topográficas de los cauces y mediante índices hidrológicos aplicados a las microcuencas de los ríos Tunjuelo, Blanco, Gallo y Sumapaz, que se ubican al sur del Distrito y sobre los cuales se delimita el perímetro rural de la ciudad. Los soportes de la metodología, insumos y resultados se presentan en detalle en los anexos técnicos de soporte correspondientes a esta amenaza (Anexo Técnico 3A)

Como resultado de los estudios, se define la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas que identifica las áreas donde existe una probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos con caudales de un periodo de retorno de 100 años. El modelo hidráulico desarrollado implementa los resultados de la modelación hidrológica de las cuencas asociadas a las corrientes naturales, cuya área aferente es mayor a 50 ha y la concentración de sedimentos producto de los procesos de remoción en masa aferentes a los cauces que pueden llegar a incorporarse al flujo.

En Figura 50 se presenta el mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo rural a escala 1:5.000 obtenido en los estudios básicos. El área zonificada por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo rural corresponde a 124.226,3 ha del área total de 163.637 ha, lo cual representa el 75,9 % del Distrito, de las cuales 2.230,94 ha se encuentran en amenaza alta, 658,43 ha en amenaza media y en 121.336,93 en amenaza baja.

¹⁴ Diagnósticos Técnicos de Emergencias No. 3725, 7027 y 8441 IDIGER, presentados en cálculo de indicadores para priorización de estudios por avenida torrencial para el suelo urbano y de expansión urbana

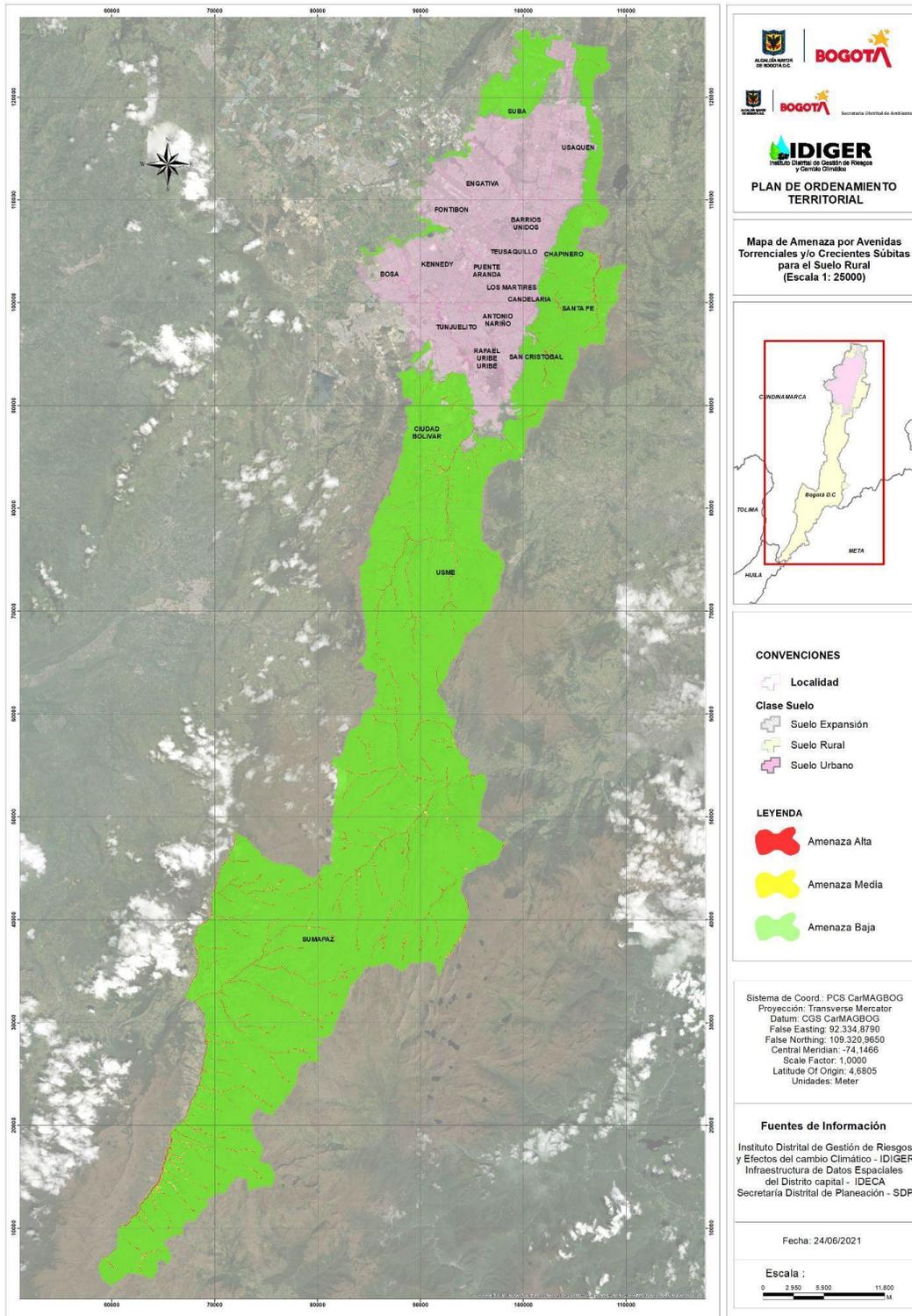


Figura 50. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo rural del Distrito Capital.

Para el suelo rural se define una categoría de amenaza, teniendo en cuenta el carácter indicativo de los estudios básicos realizados, enfocados en la identificación del comportamiento torrencial de las cuencas hidrográficas para la priorización de estudios en el corto, mediano y largo plazo.

3.1.1 Centros poblados

Los estudios básicos de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas se desarrollaron considerando los límites que se definen a cada Centro Poblado y a las corrientes naturales identificadas próximas a este límite que presentan un comportamiento torrencial. En algunos casos las corrientes corresponden propiamente al perímetro, mientras que, en otros, las corrientes pueden llegar a atravesar los límites del Centro Poblado.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se identificaron tres (3) Centros Poblados con presencia de cauces torrenciales para los cuales se adelantó la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas a escala 1:2.000. Los ocho (8) centros poblados restantes están ubicados en zonas de ladera donde no se identificaron cauces cercanos o con comportamiento torrencial; no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), y teniendo en cuenta la incertidumbre sobre este tipo de eventos, se generaron los mapas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para estos Centros Poblados, con una calificación de amenaza baja. Los Centros Poblados con áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas son Pasquilla, Quiba Bajo y Nueva Granada; los dos primeros de la localidad de Ciudad Bolívar y el último de la localidad de Sumapaz. Los documentos y resultados de los estudios realizados por el IDIGER, se presentan en el anexo técnico de soporte para avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas (Anexo Técnico 3B).

A partir de la metodología formulada en los estudios, se definen las categorías de la amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, de la siguiente manera:

Amenaza alta. Corresponden a las zonas de desborde del cauce delimitadas para el caudal del periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo superior a 1,0 y/o una velocidad de flujo superior a 1,5 m/s.

Amenaza media. Hacen referencia a las zonas zona de desborde del cauce delimitada para el caudal del periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo entre 0,4 m y 1,0 m y/o una velocidad de flujo entre 0,4 y 1,5 m/s.

Amenaza baja. Se definen como las zonas de desborde del cauce delimitada para el caudal del periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo igual o mayor que 0 m e inferior a 0,4 m, y/o una velocidad de flujo igual o mayor que 0 m/s e inferior a 0,4 m/s.

- **Centro Poblado- Pasquilla**

En la Figura 51 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Pasquilla de la localidad de Ciudad Bolívar. Se puede observar que la zonificación se asocia principalmente a la corriente de la quebrada Santander que atraviesa el Centro Poblado.

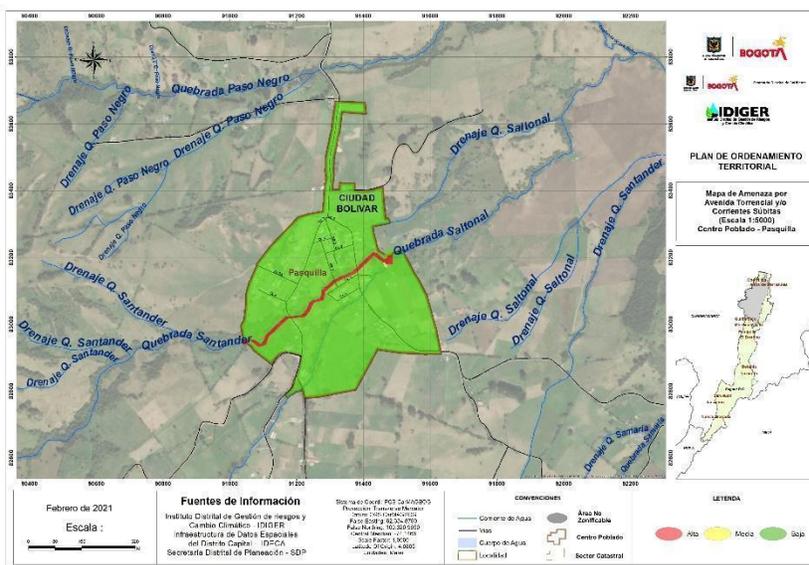


Figura 51. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado Pasquilla.

En la Tabla 15 se presentan las áreas de las categorías de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas respecto a toda el área del Centro Poblado Pasquilla.

Tabla 15. Áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas - Centro Poblado Pasquilla

Centro poblado Pasquilla	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	0,58
Media	0,01
Baja	23.18

- **Centro Poblado – Quiba Bajo**

En la Figura 52 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Quiba Bajo de la localidad de Ciudad Bolívar. La zonificación se asocia principalmente a una corriente que pasa sobre el costado nor-occidental del Centro Poblado identificada como quebrada Quiba, en cuya zona aferente se obtuvo amenaza alta y media por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas. En la Tabla 16 se presentan las áreas de las categorías de amenaza respecto a toda el área este Centro Poblado.

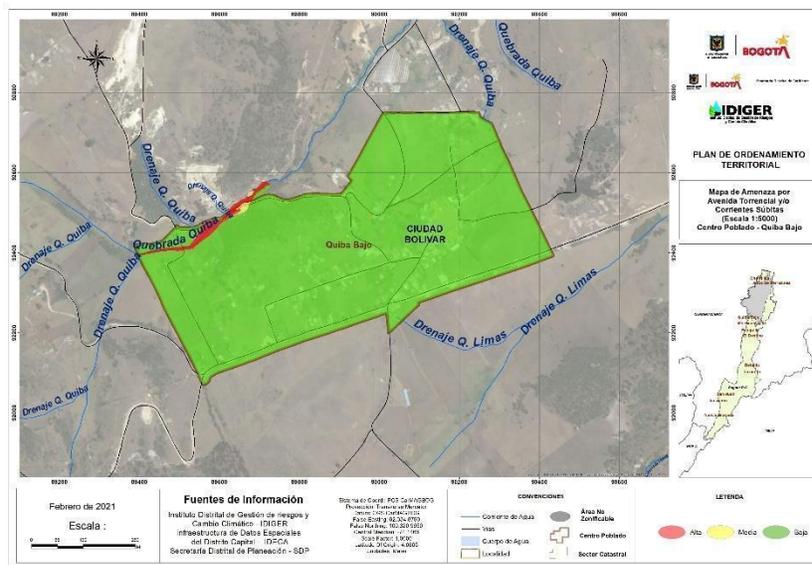


Figura 52. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el centro poblado de Quiba Bajo

Tabla 16. Áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el centro poblado Quiba Bajo

Centro poblado Quiba Bajo	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	0,37
Media	0,05
Baja	36,04

- **Centro Poblado – Nueva Granada**

En la Figura 53 presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Nueva Granada de la localidad de Usme, que corresponde a la quebrada Granada y un afluente de esta misma, ubicadas al sur y norte del perímetro respectivamente.

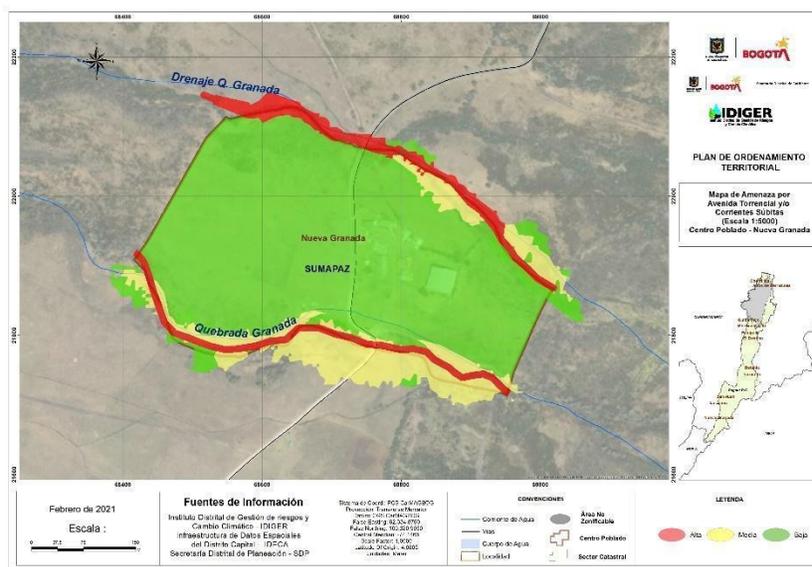


Figura 53. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Nueva Granada.

En la Tabla 17. se presentan las áreas identificadas de acuerdo con la categoría de amenaza para el Centro Poblado Nueva Granada. Los valores de amenaza alta y media son bajos respecto al área total del Centro Poblado.

Tabla 17. Áreas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Nueva Granada.

Centro poblado Nueva Granada	
Amenaza	Hectáreas (Ha)
Alta	0,79
Media	1,02
Baja	13,28

- **Centro Poblado Chorrillos**

En la Figura 54 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Chorrillos de la localidad de Suba.

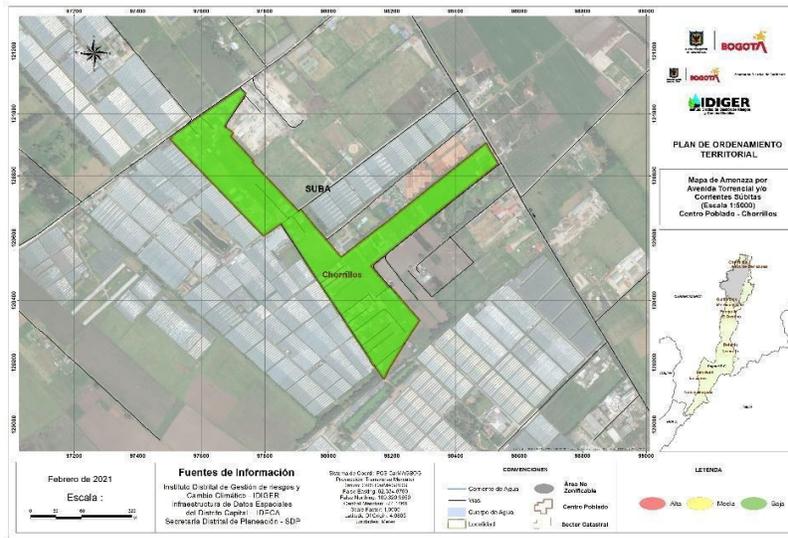


Figura 54. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Chorrillos.

- **Centro Poblado La Unión**

En la Figura 55 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado La Unión de la localidad de Sumapaz.

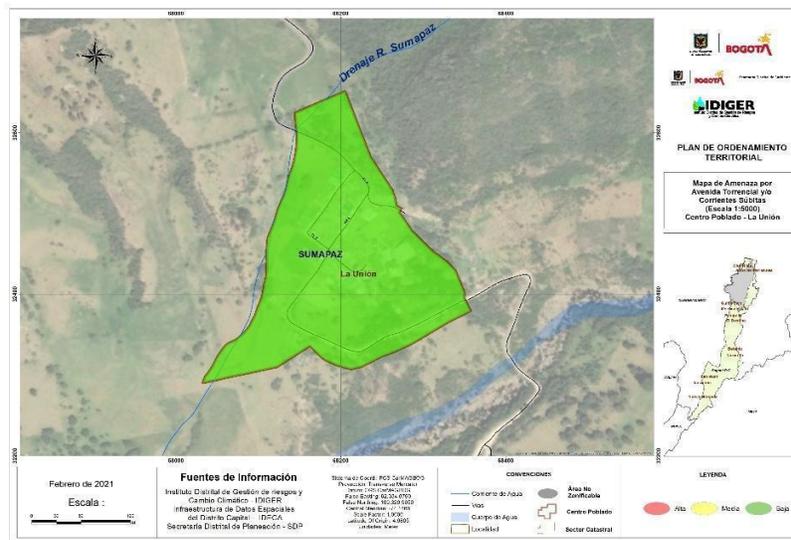


Figura 55. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de La Unión.

- **Centro Poblado Altos de Serrezuela**

En la Figura 56 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Altos de Serrezuela de la localidad de Usaquén.

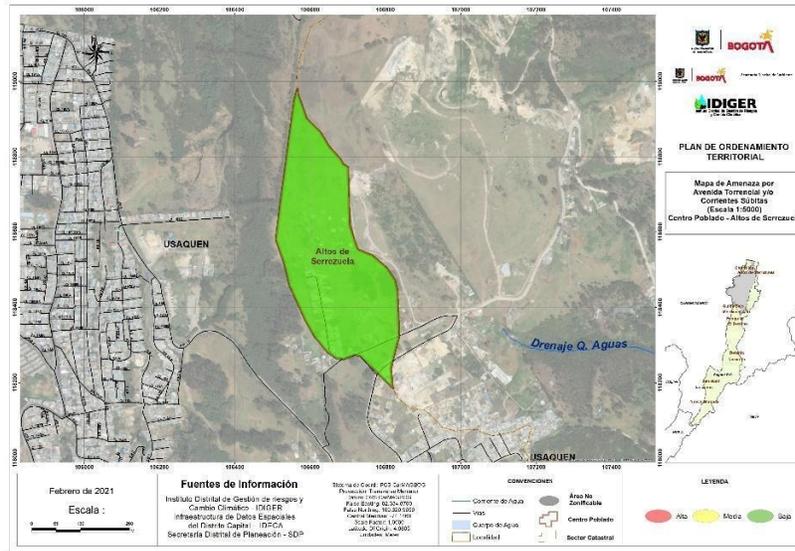


Figura 56. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Altos de Serrezuela.

- **Centro Poblado Nazareth**

En la Figura 57 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Nazareth de la localidad de Sumapaz.

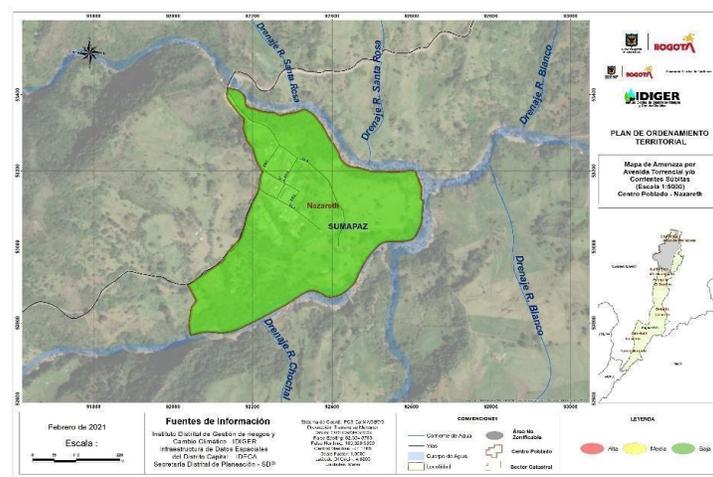


Figura 57. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Nazareth.

- **Centro Poblado Betania**

En la Figura 58 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Betania de la localidad de Sumapaz.

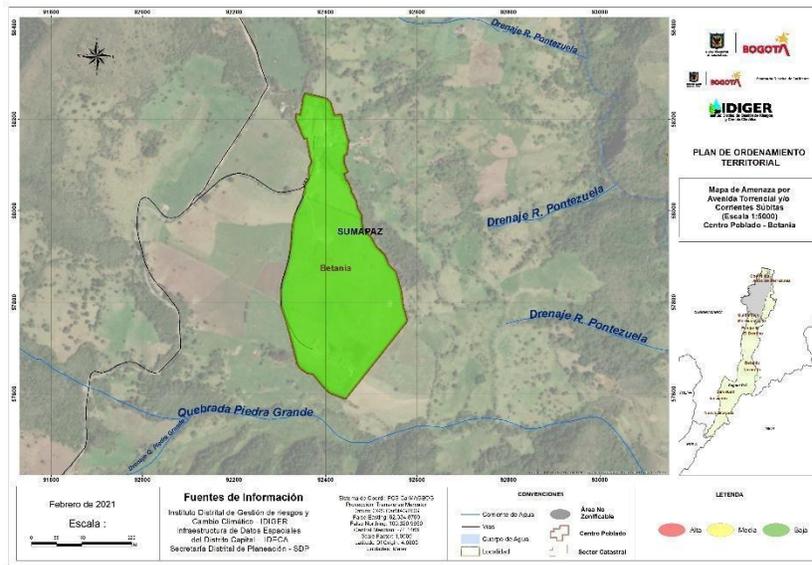


Figura 58. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Betania.

- **Centro Poblado San Juan**

En la Figura 59 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado San Juan de la localidad de Sumapaz.

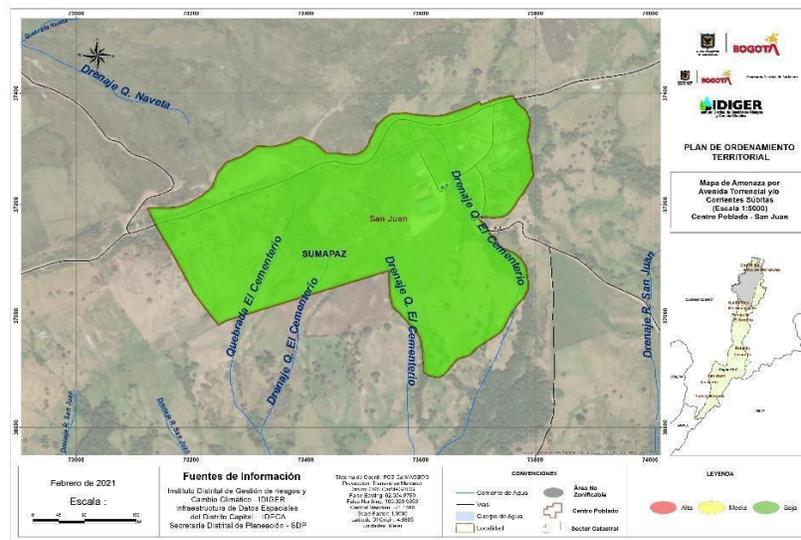


Figura 59. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de San Juan.

- **Centro Poblado El Destino**

En la Figura 60 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado El Destino de la localidad de Usme.

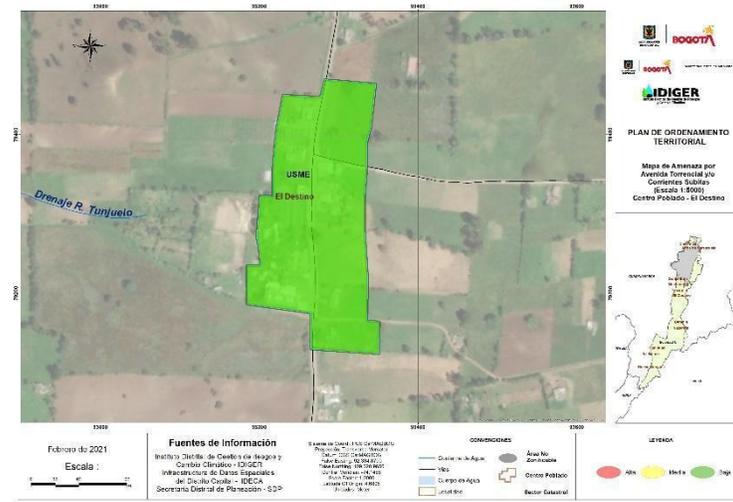


Figura 60. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de El Destino.

- **Centro Poblado Mochuelo Alto**

En la Figura 61 se presenta la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Mochuelo Alto de la localidad de Ciudad Bolívar.



Figura 61. Zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en el Centro Poblado de Mochuelo Alto.

3.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

El Distrito Capital cuenta con 15 Nodos de Equipamientos, ubicados en suelo rural, de los cuales 5 presentan algún nivel de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, de acuerdo con la evaluación y zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo rural, elaborado a escala 1:5.000. A continuación, se presenta un detalle de la zonificación de amenaza para cada uno de ellos.

- **Nodo de Equipamiento Pasquillita**

La zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Pasquillita, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 62. El área que está en amenaza alta 1,4 % (0,04 ha) y en amenaza baja 98,6 % (2,80 ha).



Figura 62. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Pasquillita

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

La zonificación de avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 63. El área que está en amenaza alta 0,6% (0,06 ha), en amenaza media 0,8% (0,09 ha) y en amenaza baja 98,6% (10,28 ha).

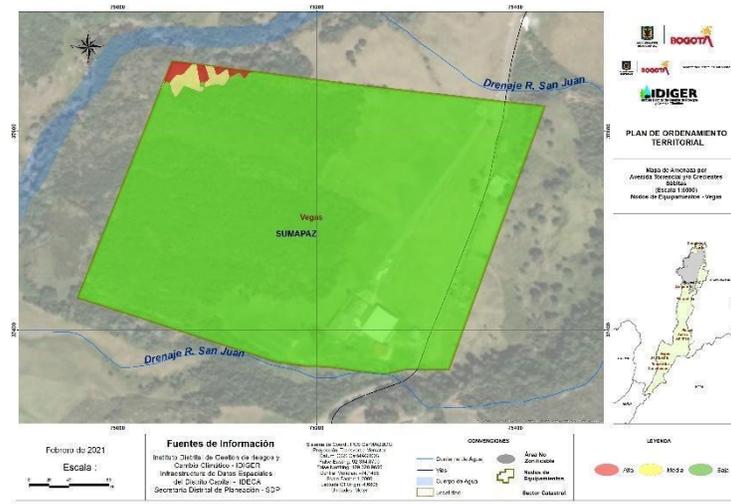


Figura 63. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas

- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

La zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen, de la localidad de Usme, se presenta en Figura 64. El área que está en amenaza alta 6,1% (2,14 ha), en amenaza media 0,6% (0,21 ha) y en amenaza baja 93,3% (33,07 ha).

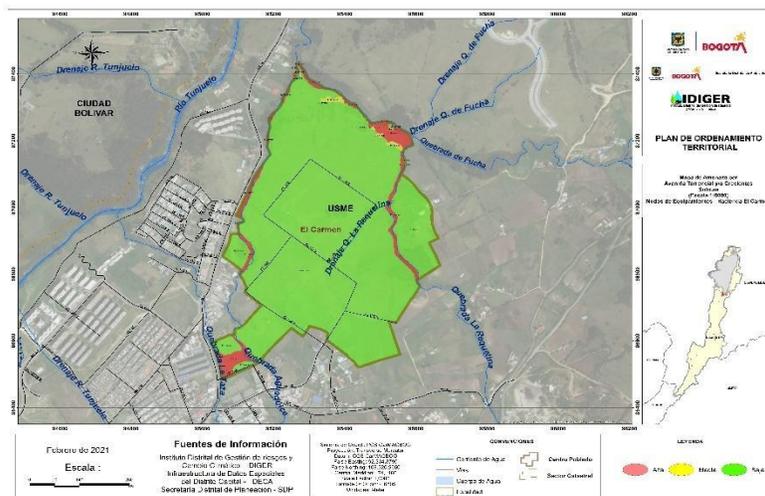


Figura 64. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen

- **Nodo de Equipamiento Universidad Antonio Nariño**

La zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en Figura 65. El área que está en amenaza alta 0,12 % (0,14 ha), en amenaza media 0,01% (0,01 ha) y en amenaza baja 99,9 % (110,28 ha).

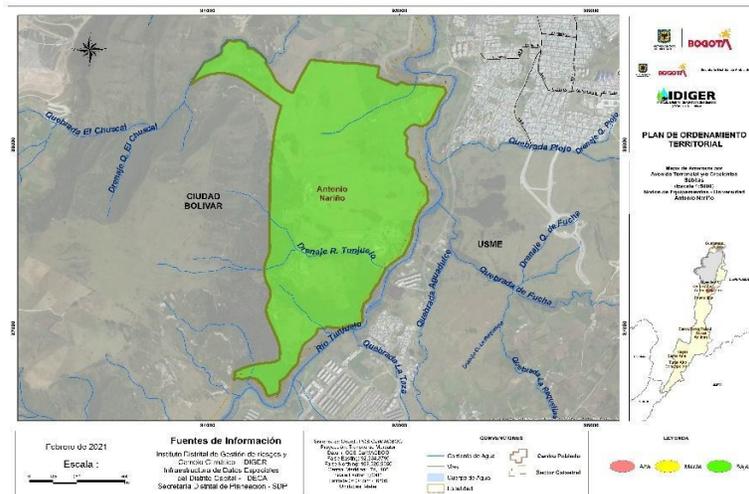


Figura 65. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño

- **Nodo de Equipamiento Santa Rosa**

La zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa, de la localidad de Sumapaz, se presenta en Figura 66. El área que está en amenaza alta 15,1% (1,04 ha), en amenaza media 6,1% (0,42 ha) y en amenaza baja 78,8% (5,41 ha).

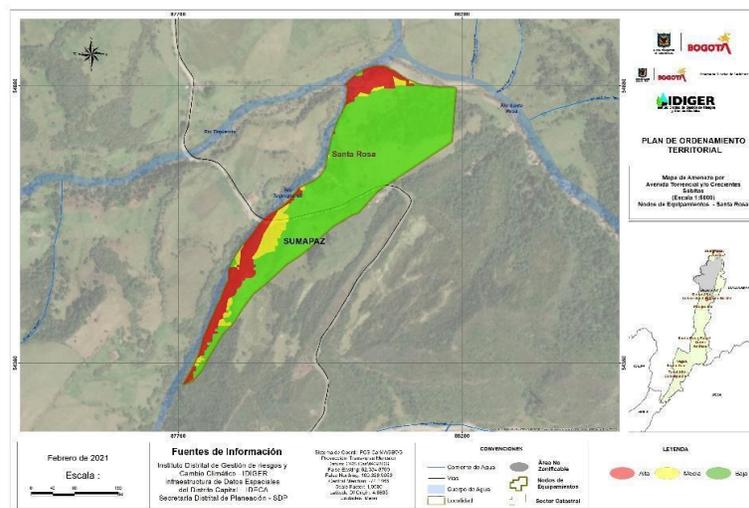


Figura 66. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa

- **Nodo de Equipamiento Animas**

el Nodo de Equipamientos Animas de la localidad de Sumapaz se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

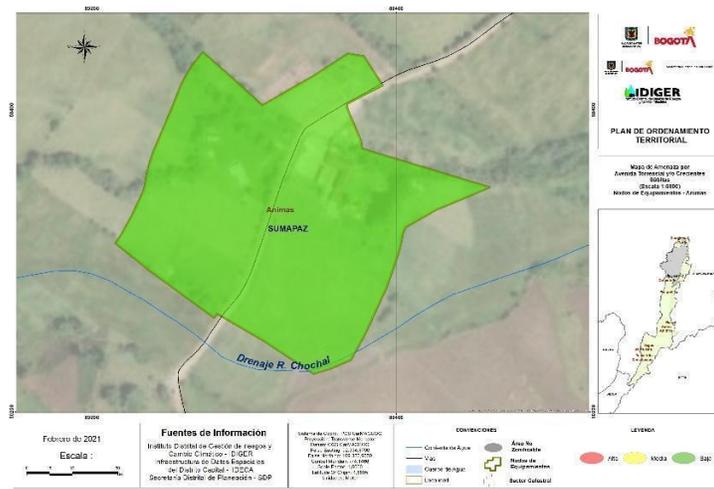


Figura 67. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Animas

- **Nodo de Equipamiento Auras**

el Nodo de Equipamientos Auras de la localidad de Sumapaz se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

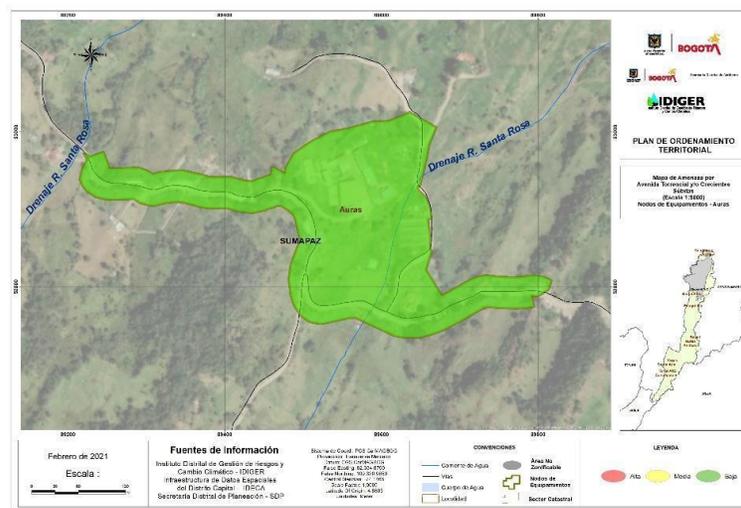


Figura 68. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Auras

- **Nodo de Equipamiento Concepción**

El Nodo de Equipamientos Concepción de la localidad de Sumapaz se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

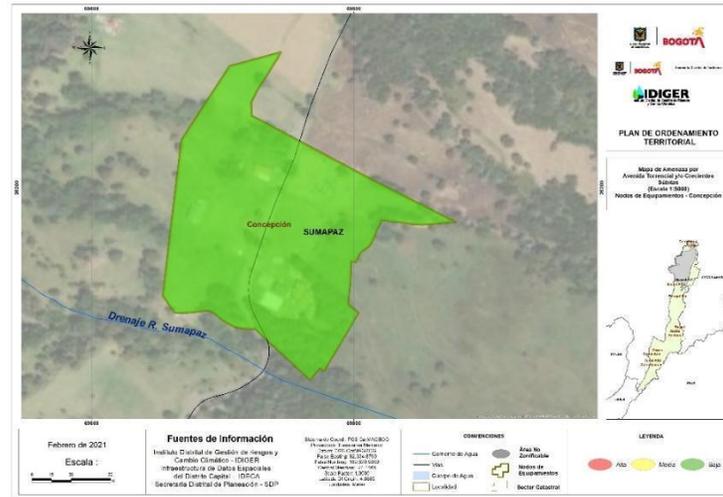


Figura 69. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Concepción

- **Nodo de Equipamiento Guaymaral**

El Nodo de Equipamientos Guaymaral de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.



Figura 70. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Guaymaral

- **Nodo de Equipamiento Norte**

El Nodo de Equipamientos Norte de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.



Figura 71. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Norte

- **Nodo de Equipamiento Quiba Alta**

El Nodo de Equipamientos Quiba Alta de la localidad de Ciudad Bolívar se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

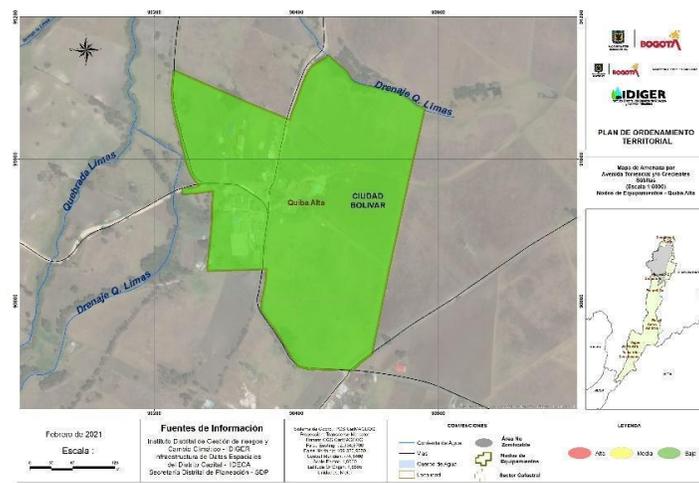


Figura 72. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

El Nodo de Equipamientos Raizal de la localidad de Sumapaz se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

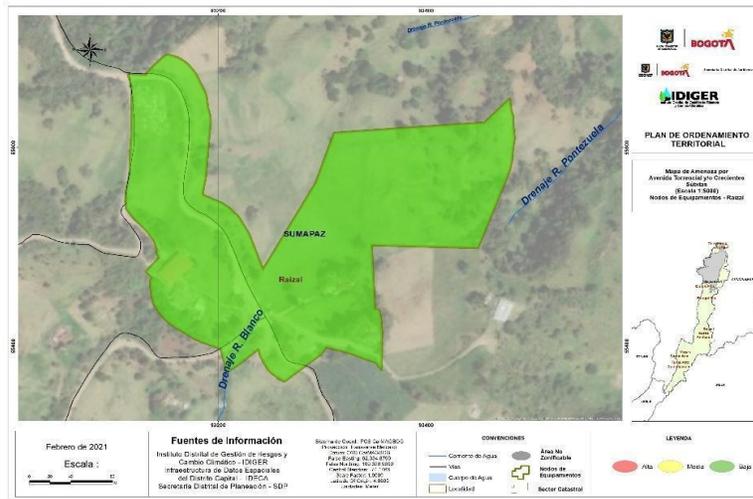


Figura 73. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

El Santa Ana de la localidad de Sumapaz se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

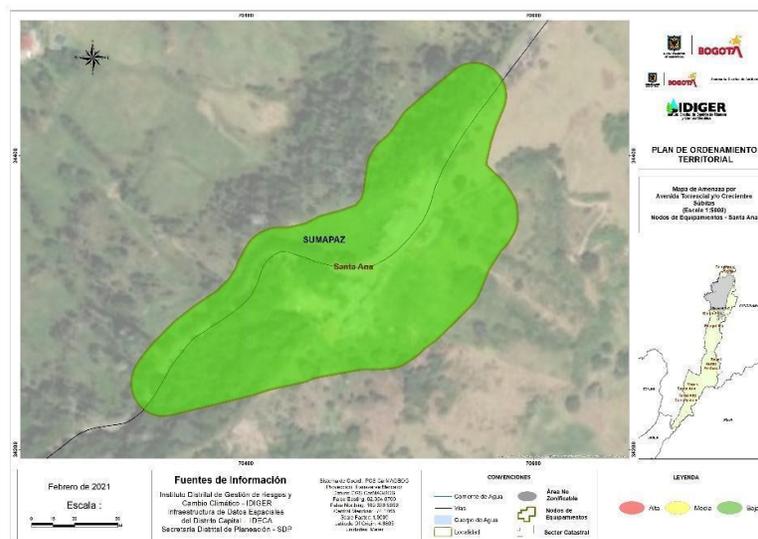


Figura 74. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Ana

- **Nodo de Equipamiento Tunal Alto**

El Nodo de Equipamientos Tunal Alto de la localidad de Sumapaz se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.



Figura 75. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

El Nodo de Equipamientos El Uval de la localidad de Usme se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja.

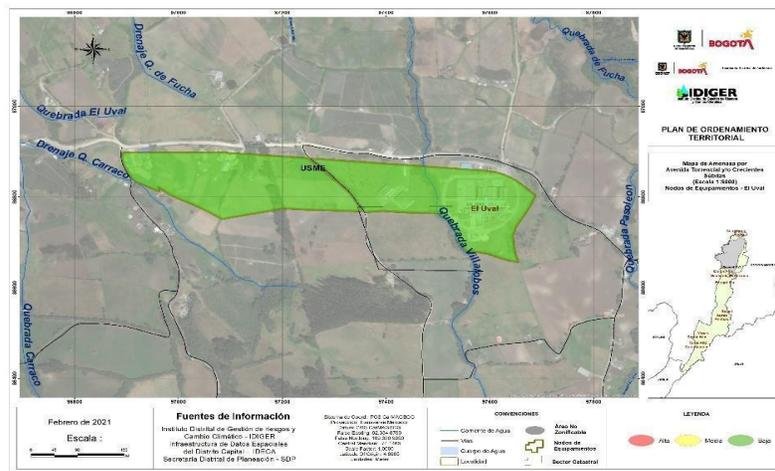


Figura 76. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Uval

3.1.3 Vivienda Rural Campestre

A continuación, se presenta el mapa de zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para la vivienda rural campestre Guaymaral, tiene amenaza baja en toda el área (121,7 ha).

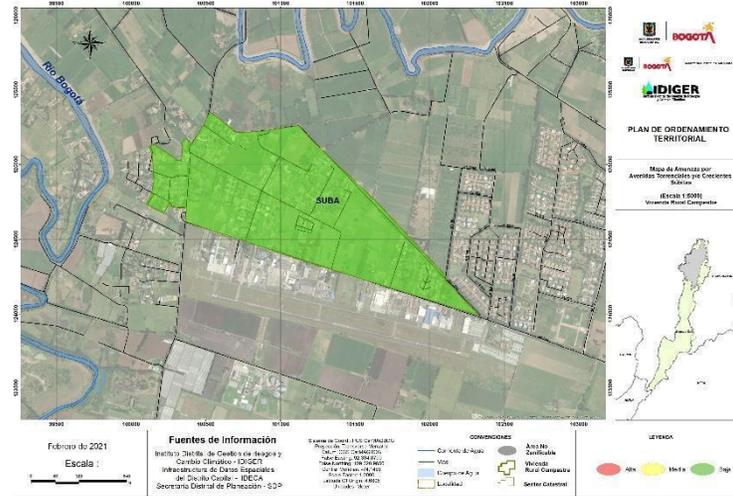


Figura 77. Mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para la Vivienda Rural Campestre Guaymaral

3.2 Suelos urbanos y de expansión urbana

La compleja intervención que han sufrido los cauces aferentes al perímetro urbano y de expansión, por efecto de la canalización de los caudales y su incorporación al sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad, formulan retos importantes en la incorporación de estas variables en los estudios de esta amenaza. La complejidad también se identifica en las partes altas y medias de las cuencas hidrográficas, cada vez más afectadas con las dinámicas de ocupación del territorio.

Lo anterior ha llevado a complejizar el desarrollo de los estudios de amenaza, desde la obtención de información insumo, como la identificación de los materiales y depósitos cubiertos por las construcciones, hasta la integración adecuada de las obras hidráulicas en los modelos de comportamiento del flujo, así como el incipiente desarrollo metodológico existente en el país y la región, implicando importantes tiempos y costos para su elaboración. Siendo estas las razones por las que se han elaborado estudios básicos de amenaza, cuyos resultados permiten la priorización de los estudios de detalle, optimizando los recursos disponibles y avanzando gradualmente en el conocimiento del riesgo, entendido como un proceso fluctuante en el tiempo.

Para el desarrollo de los estudios el proceso adelantado fue la identificación de las cuencas con comportamiento torrencial, que corresponden a las que dan origen a las corrientes de los cerros orientales y las subcuencas del río Tunjuelo, que se ubican al sur de la ciudad y desde el centro de Usme hasta la desembocadura en el río Bogotá; la modelación hidrológica e hidráulica de las cuencas asociadas a las corrientes naturales, cuya área aferente es mayor a 50 ha; y, la concentración de sedimentos producto de los procesos de remoción en masa, que pueden llegar a incorporarse al flujo.

Como resultados de los estudios básicos, se define la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas a escala 1:5.000, así como las áreas donde existe una probabilidad de ocurrencia con caudales de un periodo de retorno de 100 años.

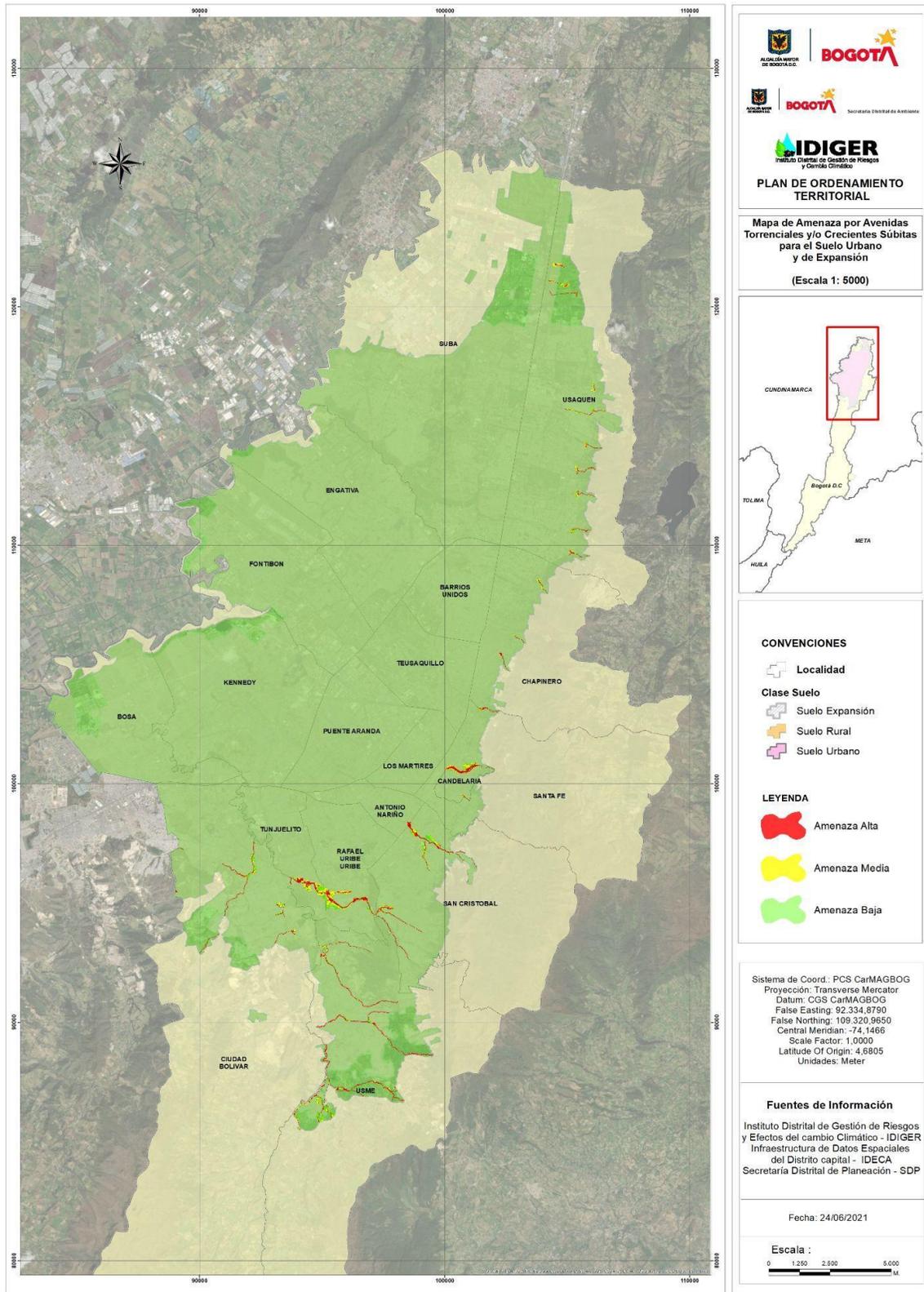


Figura 78. Amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en suelos urbanos y de expansión del Distrito

En la Figura 78 se presenta el mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo urbano y de expansión obtenido en los estudios básicos. Los soportes de la metodología, insumos y resultados se presentan en detalle en los anexos técnicos de soporte correspondientes a esta amenaza (Anexo Técnico 3C).

Para el suelo urbano y de expansión se define una categoría de amenaza, teniendo en cuenta el carácter indicativo de los estudios realizados, enfocados en la identificación del comportamiento torrencial de las cuencas hidrográficas para la priorización de estudios en el corto, mediano y largo plazo.

El área de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo urbano corresponde a 37.075 ha del valor total del área de 163.637 ha, lo cual representa el 22,6 % del área total del Distrito, mientras que para la zona de expansión se cuentan 2.330,8 ha, correspondientes al 1,4% del área total.

El mapa de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, es la base para priorizar las áreas objeto de estudios a escala 1:2.000, en los que se proyectan análisis detallados de amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgo. Los resultados de los estudios detallados y su incorporación definirán los condicionamientos y restricciones al uso del suelo en estas zonas.

Amenaza alta. Corresponden a las zonas de desborde del cauce delimitadas para el caudal del periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo superior a 1,0m y/o una velocidad de flujo superior a 1,5 m/s. Corresponde a 168,1 ha, que equivalen al 0.43 % del suelo urbano y de expansión.

Amenaza media. Hace referencia a las zonas de desborde del cauce delimitada para el caudal del periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo entre 0,4 m y 1,0 m y/o una velocidad de flujo entre 0,4 y 1,5 m/s. Corresponde a 92,8 ha, que equivalen al 0.24 % del suelo urbano y de expansión.

Amenaza baja. corresponde a las zonas de desborde del cauce delimitadas para el caudal del periodo de retorno de 100 años, con una profundidad de flujo igual o mayor que 0 m e inferior a 0,4 m, y/o una velocidad de flujo igual o mayor que 0 m/s e inferior a 0,4 m/s. Corresponde a 39.144,7 ha, que equivalen al 99,34 % del suelo urbano y de expansión.

4. INCENDIOS FORESTALES

A nivel nacional no se cuenta con una definición unificada del concepto de incendios forestales; por tanto, para el Distrito Capital la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales específica que, incendio forestal es el fuego que se propaga sin control y que consume coberturas vegetales de áreas rurales o componentes de la estructura ecológica principal cuya área de afectación es superior a media hectárea¹⁵.

Este tema es de especial relevancia para la ciudad considerando que, de acuerdo con la valoración económica y ambiental realizada por el Distrito sobre los daños causados por el incendio forestal ocurrido en las localidades de Santa Fe y San Cristóbal entre del 01 y el 10 de febrero de 2016, el costo de los daños se estimó en más de 12.622 millones de pesos. Así mismo, entre 2010 y 2018, se atendieron 1.272 conatos y 139 incendios forestales, siendo 2010 el año que presentó la mayor cantidad de ellos, afectando unas 1.490,7 ha. En la Figura 79 se muestra la cantidad de eventos y área afectada durante el año 2018:

¹⁵ <http://ambientebogota.gov.co/incendios-forestales-sda>

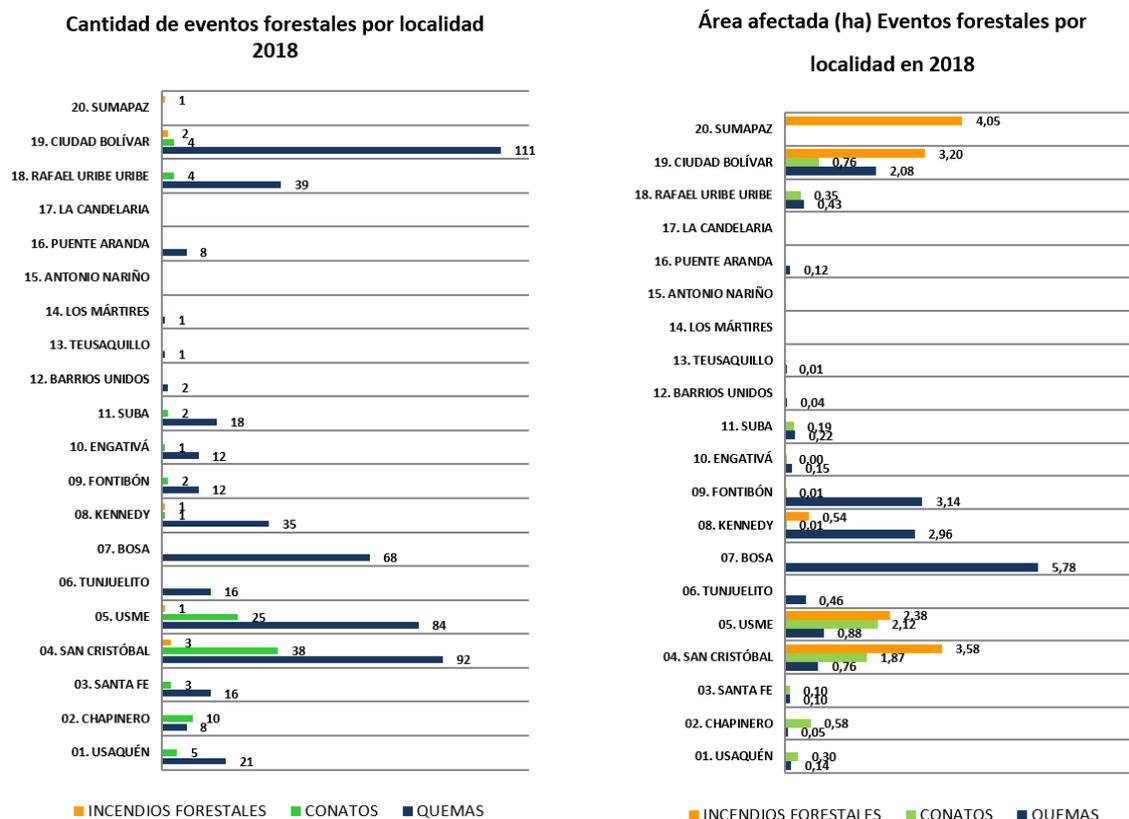


Figura 79. Número de eventos por localidad y área afectada por incendios forestales en el año 2018

Fuente: IDIGER (<https://www.idiger.gov.co/rincendiof>)

Además de los costos económicos de la atención de las emergencias, un incendio forestal afecta los ecosistemas boscosos, la biodiversidad, los recursos aire, agua, suelo y en general los bienes y servicios ecosistémicos, sobre los cuales se sustenta el desarrollo de la sociedad, se generan daños directos en la vida y salud de las personas y sus bienes materiales.

4.1 Suelos rurales

Para adelantar la zonificación de amenaza por incendios forestales, acorde con lo definido en el Decreto 1807/14 (compilado en el Decreto único del Sector Vivienda No. 1077/15), que establece que para la evaluación de amenazas diferentes a movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, ésta debe basarse en la información disponible generada por las autoridades y sectores competentes, se empleó la metodología del IDEAM (2011), ajustada con base en el criterio de expertos, como se muestra en el Anexo Técnico 4 del presente documento.

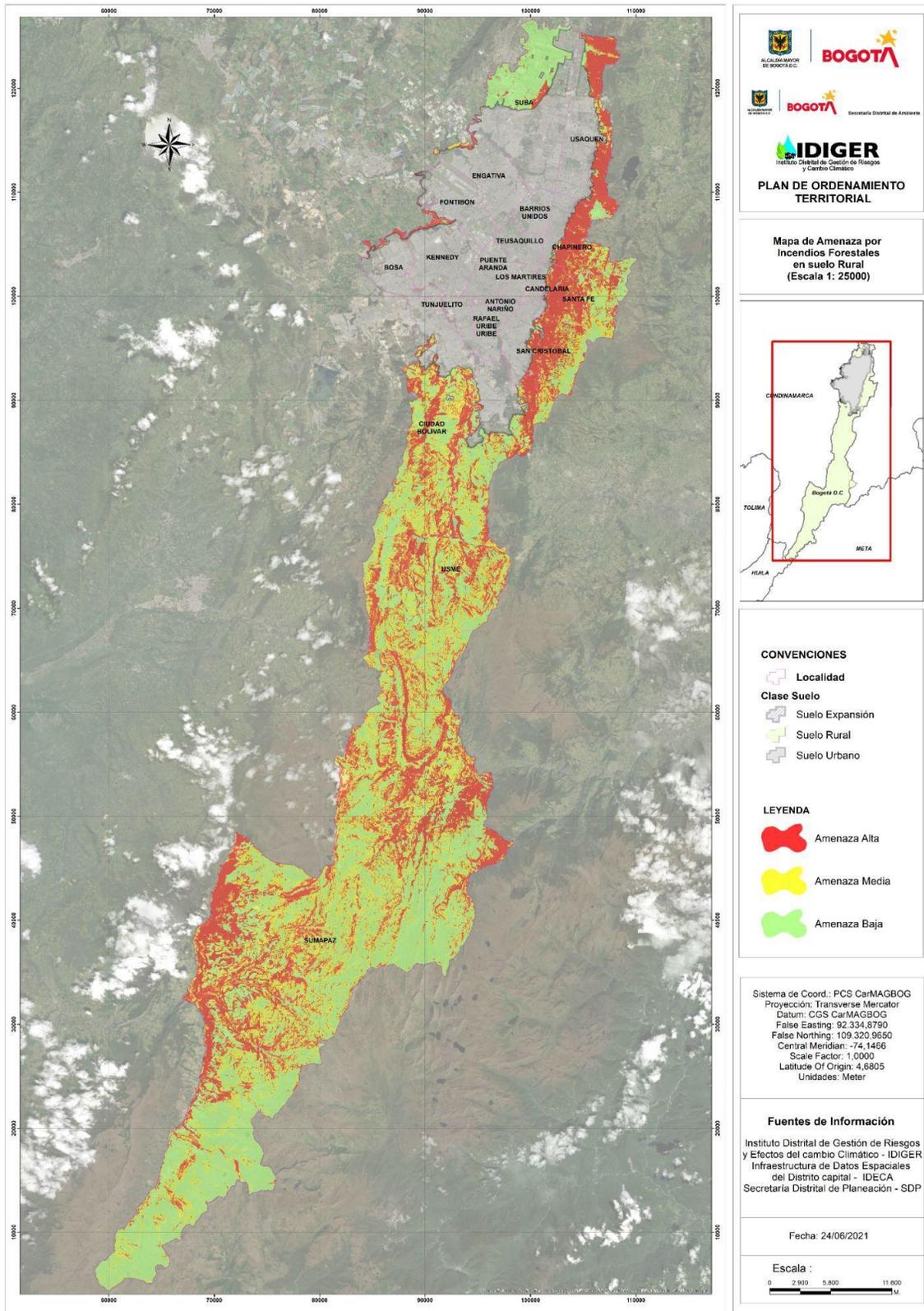


Figura 80. Mapa de amenaza por incendios forestales en suelo rural del Distrito Capital

El “Mapa de amenaza por incendios forestales del Distrito Capital” comprende el suelo rural y algunas zonas del suelo urbano y de expansión, donde se han registrado este tipo de eventos, como son:

- Suelo de expansión: el área estudiada abarca 1.747,8 hectáreas (aproximadamente el 75% de todo el suelo de expansión); y, se localiza en el suelo de expansión del sur de la ciudad, en las Localidades de Usme y Ciudad Bolívar, así como el suelo de expansión del norte de la ciudad en las localidades de Suba y Usaquén.
- Suelo urbano: el área estudiada abarca 1.036 hectáreas (aproximadamente el 2,8% de todo el suelo urbano); y, comprende el Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes y el sector Cerro Seco - Arborizadora Alta.

La Figura 80 muestra el “Mapa de amenaza por incendios forestales en suelo rural del Distrito Capital”, elaborado a escala 1:25.000, que identifica los siguientes niveles de amenaza:

Amenaza alta. Corresponde a zonas que, por sus condiciones de temperatura, precipitación, pendiente del terreno, tipo de vegetación y acceso de la población, presenta mayor posibilidad de que en ellas se presente un incendio forestal. Ocupa 38.744,85 ha que equivalen al 31,2% del área Distrital.

Amenaza media. Corresponde a zonas que, por sus condiciones de temperatura, precipitación, pendiente del terreno, tipo de vegetación y acceso de la población, presenta posibilidad intermedia de que en ellas se presente un incendio forestal. Ocupa 34.213,32 ha que equivalen al 27,5% del área Distrital.

Amenaza baja. Corresponde a zonas que, por sus condiciones de temperatura, precipitación, pendiente del terreno, tipo de vegetación y acceso de la población, presenta posibilidad baja de que en ellas se presente un incendio forestal. Ocupa 51.259,81 ha que equivalen al 41,3% del área Distrital.

4.1.1 Centros Poblados

Considerando el nivel de detalle de la información insumo con que se cuenta y que no se encontraron metodologías que permitan evaluar este tipo de fenómenos a escala local, la zonificación de amenaza para los centros poblados se realizó a escala 1:25.000. A continuación, se presenta el detalle de la zonificación de esta amenaza para los 11 centros poblados:

- **Centro Poblado – Betania**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Betania, de la Localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 81. Las áreas en amenaza comprenden: 0,09 ha en amenaza alta; 0,57 ha en media y 9,38 ha en baja.

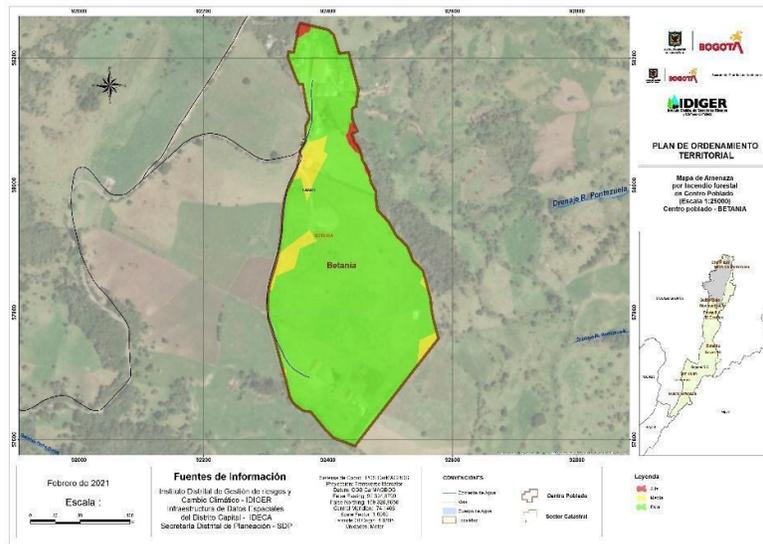


Figura 81. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Betania (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Chorrillos**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Chorrillos, de la Localidad de Suba, se presenta en la Figura 82. Las áreas en amenaza comprenden: el área en amenaza alta corresponde a 0,01 y amenaza baja corresponde a 18,4 ha.



Figura 82. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Chorrillos (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – El Destino**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado El Destino, de la Localidad de Usme, se presenta en la Figura 83. Las áreas en amenaza comprenden: 0,08 ha en amenaza alta; 1,08 ha en media y 2,86 ha en baja

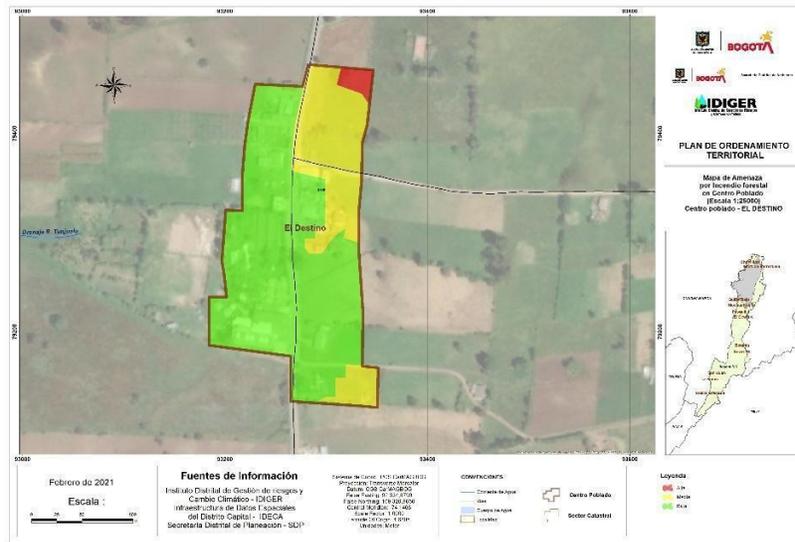


Figura 83. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado El Destino (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – La Unión**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado La Unión, de la Localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 84. Las áreas en amenaza alta comprenden: 1,32 ha en amenaza media; 1,4 ha en amenaza media y 2,73 ha en baja.

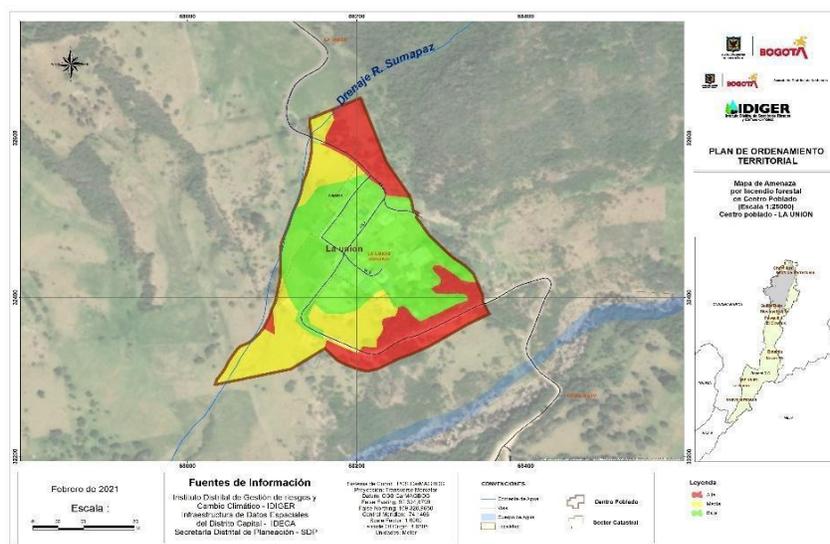


Figura 84. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado La Unión (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Mochuelo Alto**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Mochuelo Alto, de la Localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en Figura 85. El área en amenaza media corresponde a 0,02 ha y en amenaza baja corresponde a 2,28 ha.



Figura 85. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Mochuelo Alto (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Nazaret**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Nazaret, de la Localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 86. Las áreas en amenaza alta corresponden a 4,69 ha para amenaza media son 5,61 ha y en amenaza baja 8,01 ha.

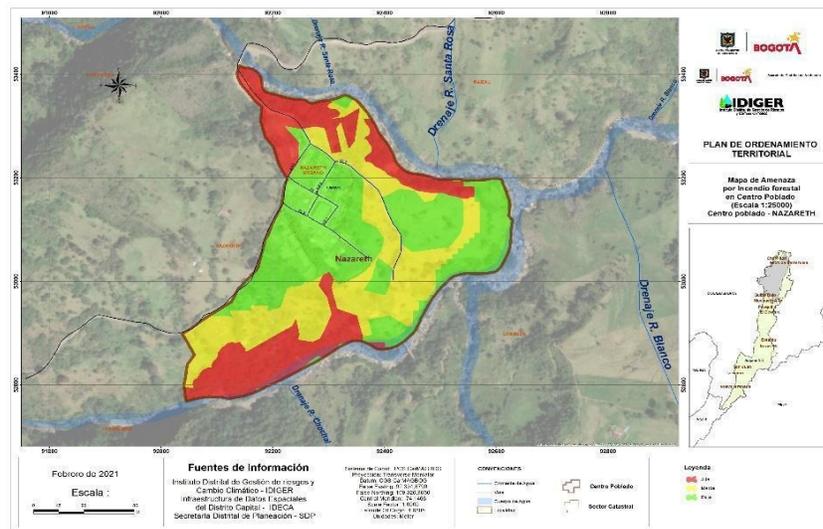


Figura 86. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Nazareth (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Nueva Granada**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Nueva Granada, de la Localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 87. Las áreas en amenaza alta comprenden 0,56 ha, en amenaza media corresponden 0,02 ha y en amenaza baja corresponde 14,51 ha.

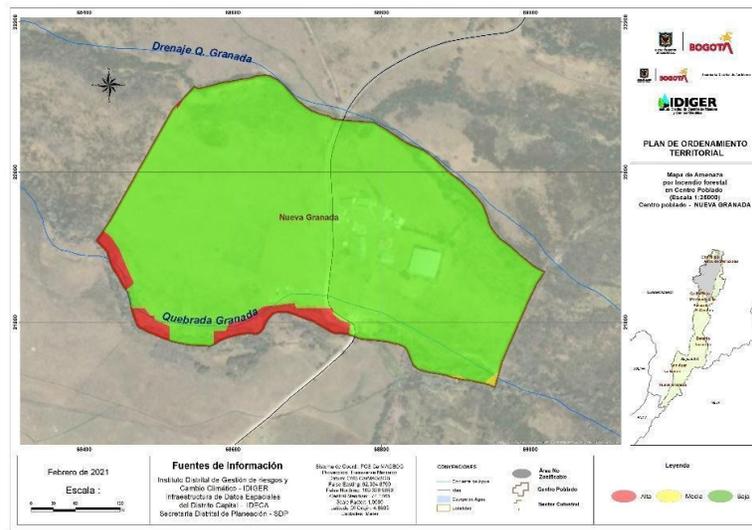


Figura 87. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Nueva Granada (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Pasquilla**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Pasquilla, de la Localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 88. Las áreas en amenaza comprenden: 1,5 ha en amenaza alta; 4,53 ha en amenaza media y 17,74 ha en amenaza baja.

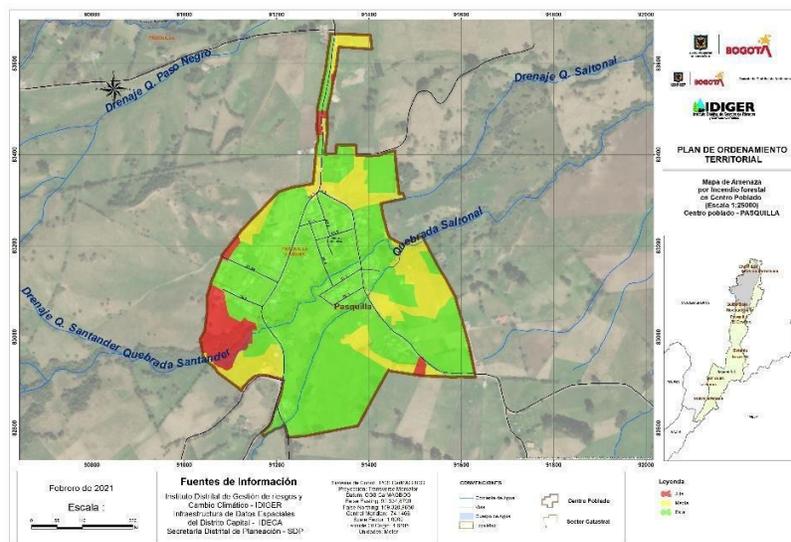


Figura 88. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Pasquilla (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Quiba Bajo**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Quiba Bajo, de la Localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en Figura 89. Las áreas en amenaza comprenden: 10,76 ha en amenaza alta; 14,42 ha en media y 11,27 ha en baja.

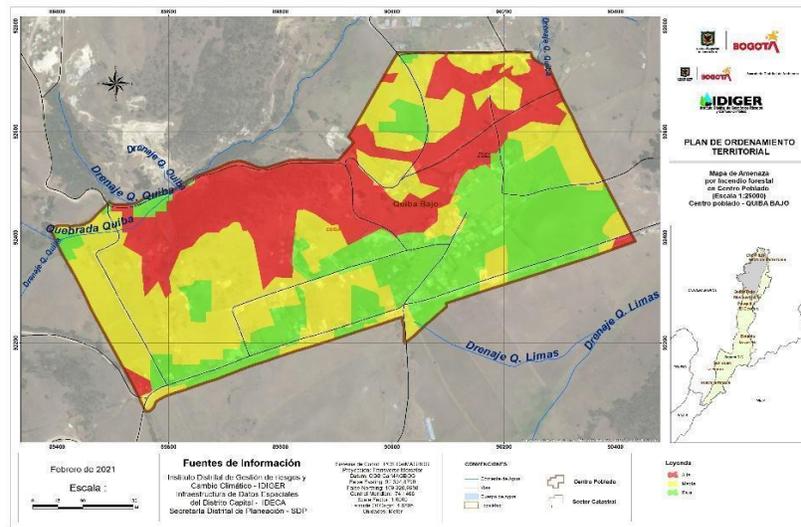


Figura 89. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Quiba Bajo (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – San Juan**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado San Juan, de la Localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 90. Las áreas en amenaza comprenden: 4,48 ha en amenaza alta; 8,21 ha en media y 6.23 ha en baja.

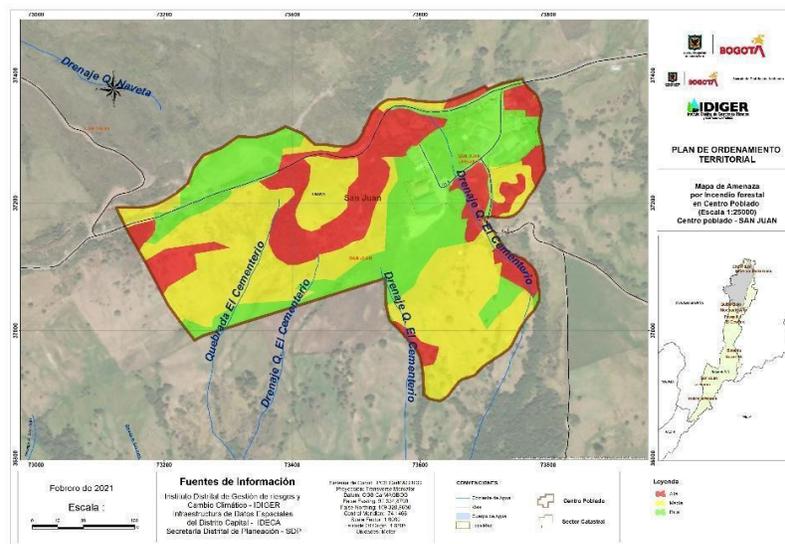


Figura 90. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado San Juan (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado – Altos de Serrezuela**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Altos de Serrezuela, de la Localidad de Usaquén, se presenta en la Figura 91. Las áreas de amenaza son: alta 0,21 ha; para media corresponden a 8,75 ha y para baja son 3,83 ha.

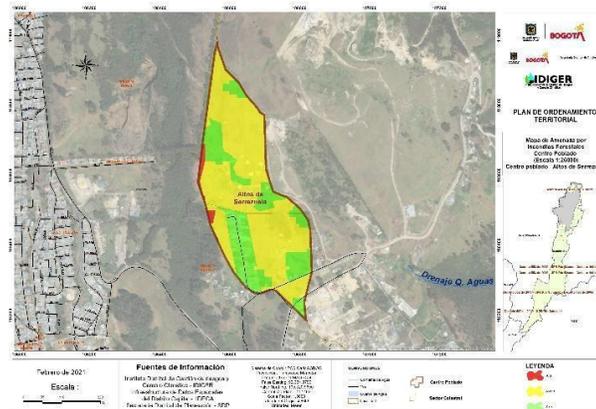


Figura 91. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Altos de Serrezuela (escala 1:25.000)

4.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

El Distrito Capital cuenta con 15 Nodos de Equipamientos, ubicados en suelo rural, los cuales presentan algún nivel de amenaza por incendios forestales, de acuerdo con la evaluación y zonificación de amenaza por incendios forestales para el suelo rural, elaborado a escala 1:25.000. A continuación, se presenta un detalle de la zonificación de amenaza para cada uno de ellos.

- **Nodo de Equipamiento Guaymaral**

El Nodo de Equipamientos Guaymaral de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja (1,12 ha).



Figura 92. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Guaymaral

- **Nodo de Equipamiento Concepción**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 93. El área en amenaza alta es de 0,35 ha y en amenaza baja es de 2,14 ha.

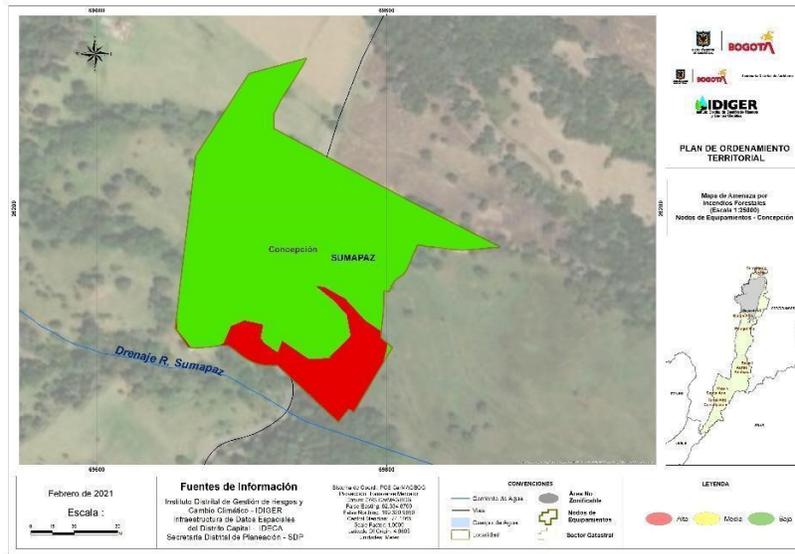


Figura 93. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción

- **Nodo de Equipamiento Ánimas**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Ánimas, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 94. El área en amenaza media es de 0,23 ha y en amenaza baja es de 2,50 ha.

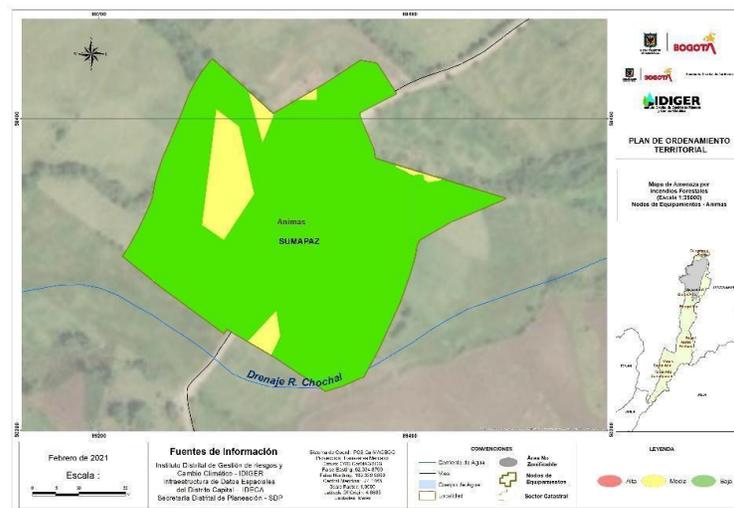


Figura 94. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Ánimas

- **Nodo de Equipamiento Pasquillita**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Pasquilla, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 95. El área en amenaza alta es de 0,04 ha, en amenaza media es de 1,08 ha y en amenaza baja es de 1,71 ha

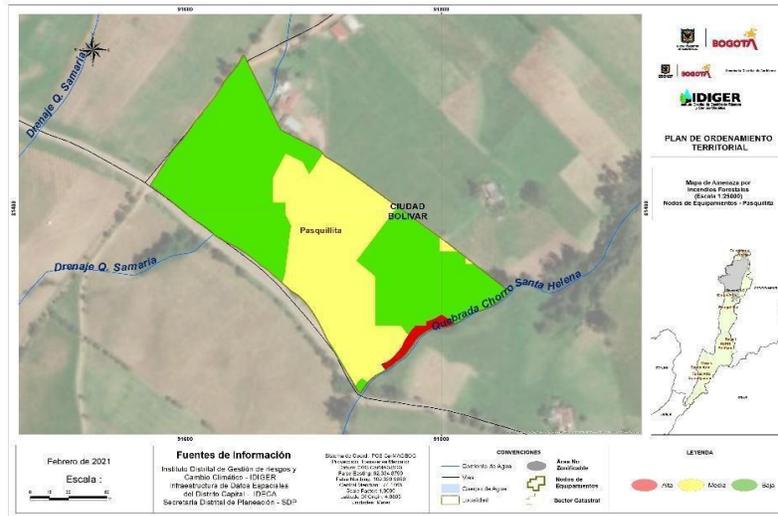


Figura 95. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Pasquillita

- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 96. El área en amenaza alta es de 1,30 ha; en amenaza media es de 0,30 ha y en amenaza baja es de 1,35 ha

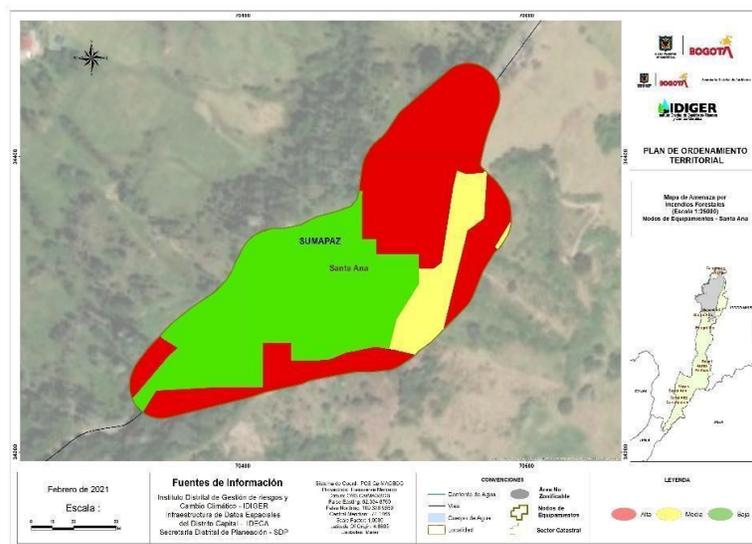


Figura 96. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal, de la localidad de Sumapaz se presenta en la Figura 97. El área en amenaza alta es de 1,02 ha, en amenaza media es de 3,04 ha y en amenaza baja es de 1,90 ha.

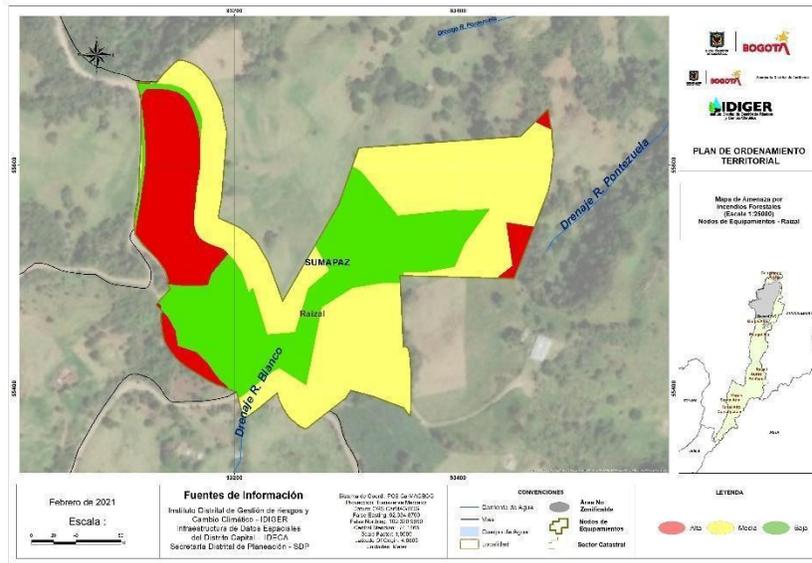


Figura 97. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Auras**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 98. El área en amenaza alta es de 0,99 ha, en amenaza media es de 1,13 ha y en amenaza baja es de 4,09 ha.

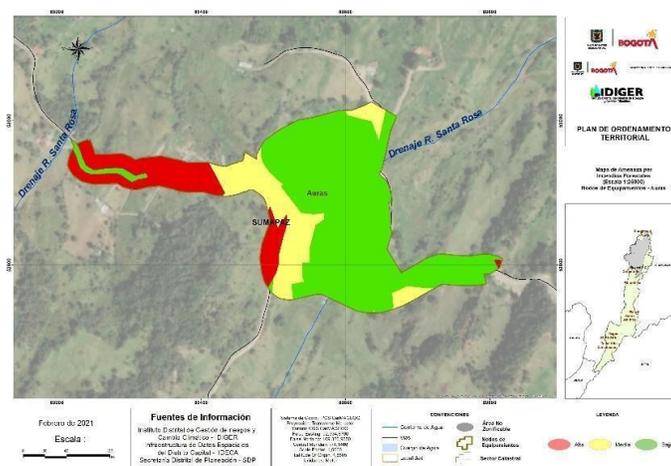


Figura 98. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras

- **Nodo de Equipamiento Tunal Alto**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 99. El área en amenaza alta es de 0,01 ha y en amenaza baja es de 6,37 ha.



Figura 99. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto

- **Nodo de Equipamiento Quiba Alta**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta, de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta en la Figura 100. El área en amenaza media es de 1,29 ha y en amenaza baja es de 8,41 ha.

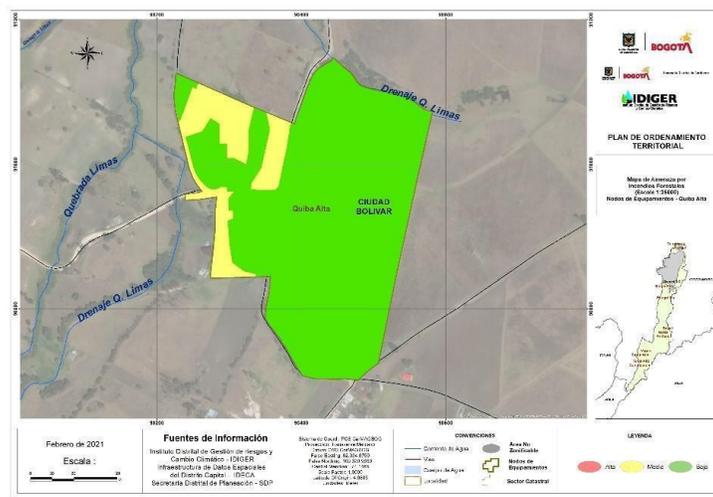


Figura 100. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas, de la localidad de Sumapaz, se presenta en la Figura 101. El área en amenaza alta es de 4,84 ha, en amenaza media es de 0,12 ha y en amenaza baja es de 5,47 ha.

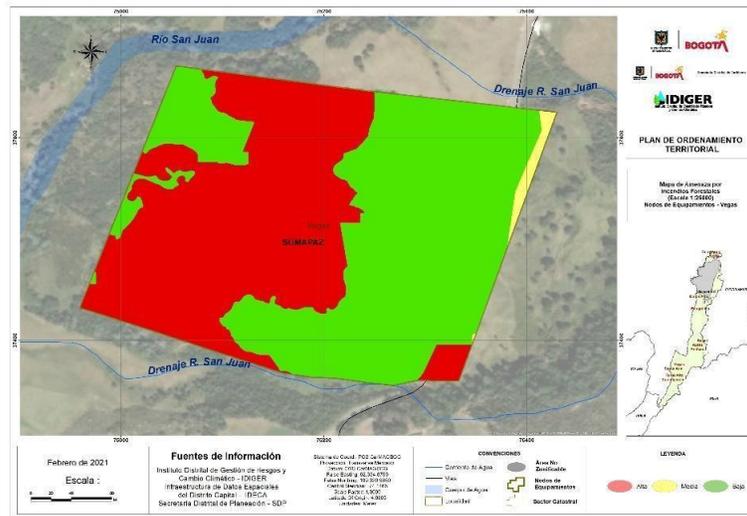


Figura 101. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas

- **Nodo de Equipamiento Norte**

El Nodo de Equipamientos Norte de la localidad de Suba se ubica en una zona plana con pendientes menores a 5°, no obstante, atendiendo lo solicitado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, en cumplimiento del Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), se zonifica en amenaza baja (11,64 ha).



Figura 102. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Norte

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval, de la localidad de Usme, se presenta Figura 103. El área en amenaza alta es de 0,04 ha, en amenaza media es de 0,96 ha y en amenaza baja es de 8,11 ha.

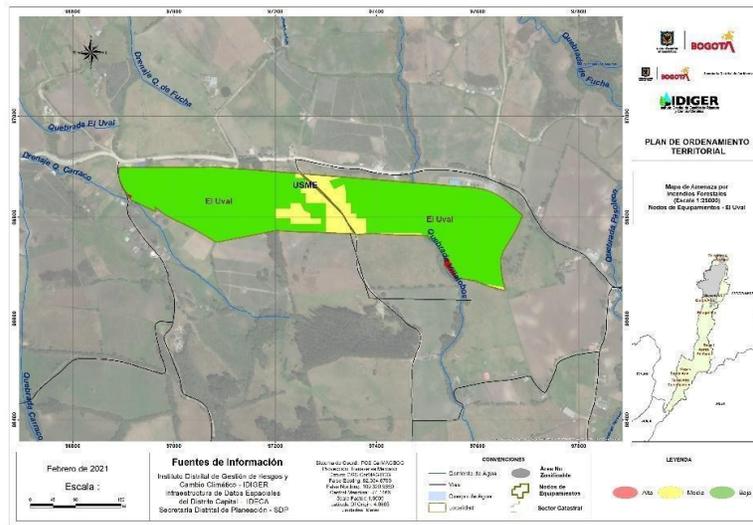


Figura 103. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval

- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Carmen, de la localidad de Usme, se presenta Figura 104. El área en amenaza alta es de 0,68 ha, en amenaza media es de 2,71 ha y en amenaza baja es de 31,9 ha.

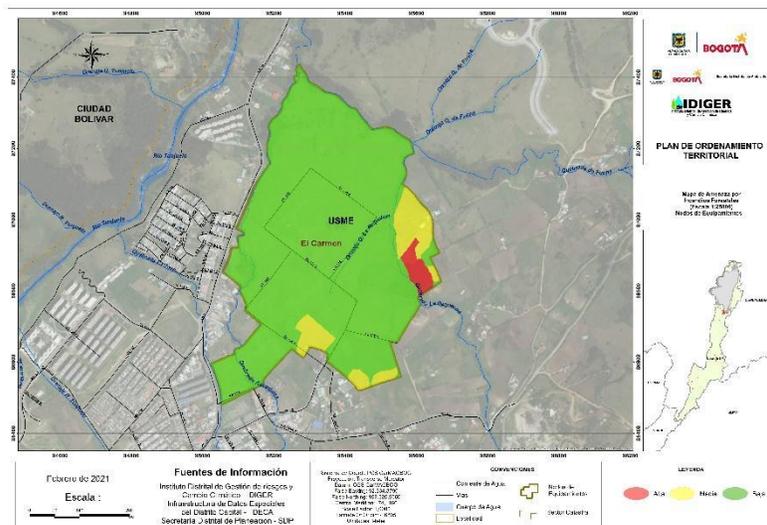


Figura 104. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Carmen

- **Nodo de Equipamiento Universidad Antonio**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño de la localidad de Ciudad Bolívar, se presenta Figura 105. El área en amenaza alta es de 39,04 ha, en amenaza media es de 4,92 ha y en amenaza baja es de 66,45 ha.

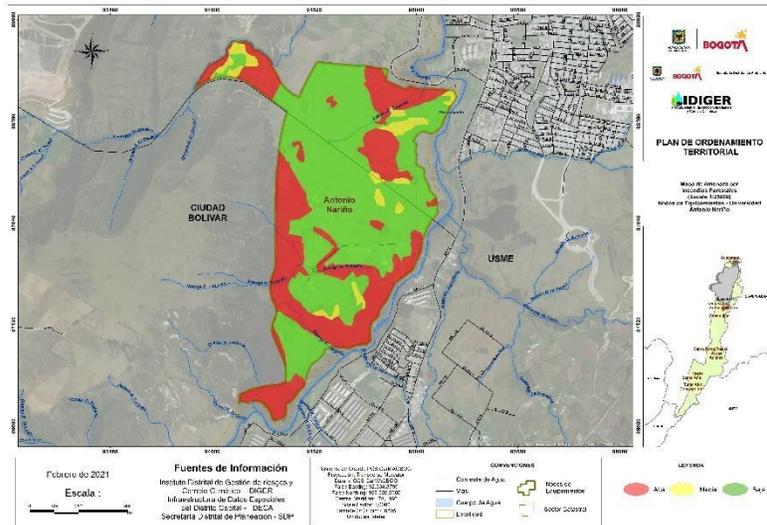


Figura 105. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño

- **Nodo de Equipamiento Santa Rosa**

La zonificación de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa de la localidad de Sumapaz, se presenta Figura 106. El área en amenaza alta es de 2,85 ha, en amenaza media es de 3,49 ha y en amenaza baja es de 0,525 ha.

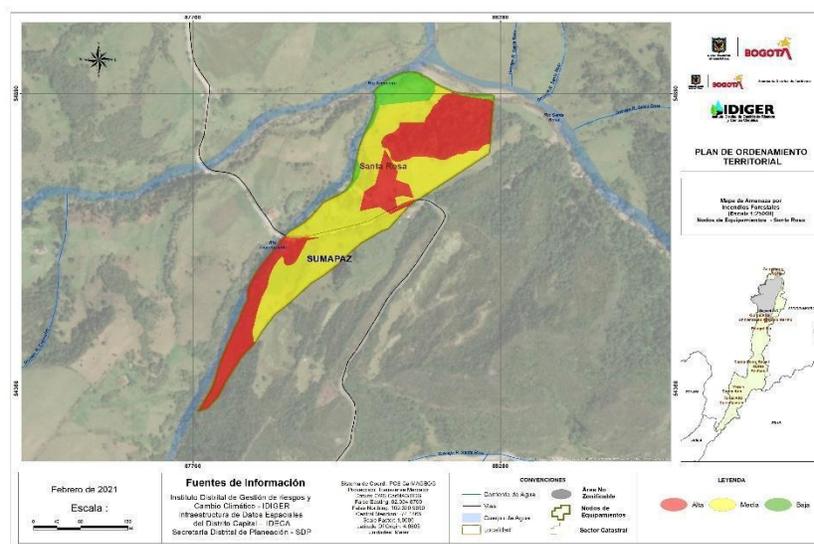


Figura 106. Mapa de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa Santa Rosa

4.1.3 Vivienda Rural Campestre

En cuanto la vivienda rural campestre del Distrito, denominada Guaymaral y ubicada en suelo rural de la Localidad de Suba, presenta un nivel de amenaza baja por incendios forestales, de acuerdo con la evaluación y zonificación de amenaza por incendios forestales para el suelo rural, elaborado a escala 1:25.000. A continuación Figura 107 se presenta el detalle de la zonificación de amenaza para la vivienda rural campestre (121,7 ha).

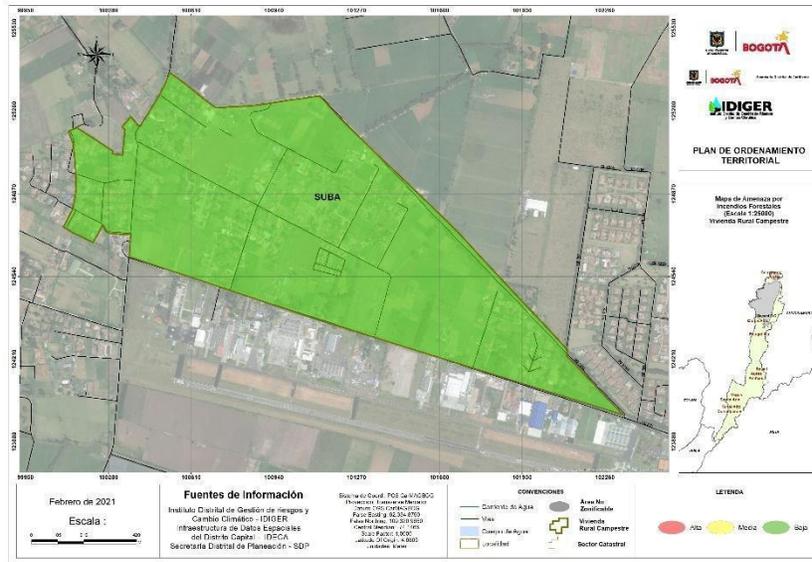


Figura 107. Mapa de amenaza por incendios forestales vivienda rural campestre.

4.2 Suelos urbanos y de expansión urbana

Considerando el nivel de detalle de la información insumo con que se cuenta y que no se encontraron metodologías que permitan evaluar este tipo de fenómenos a escala local, la zonificación de amenaza para las áreas en suelo urbano y de expansión evaluadas, se realizó a escala 1:25.000. Las áreas con zonificación de amenaza para suelo urbano son 1.036,3 ha y para suelo de expansión 1.747,8 ha. En la Figura 108 se presenta el detalle de la zonificación de esta amenaza para los suelos urbano y de expansión urbana:

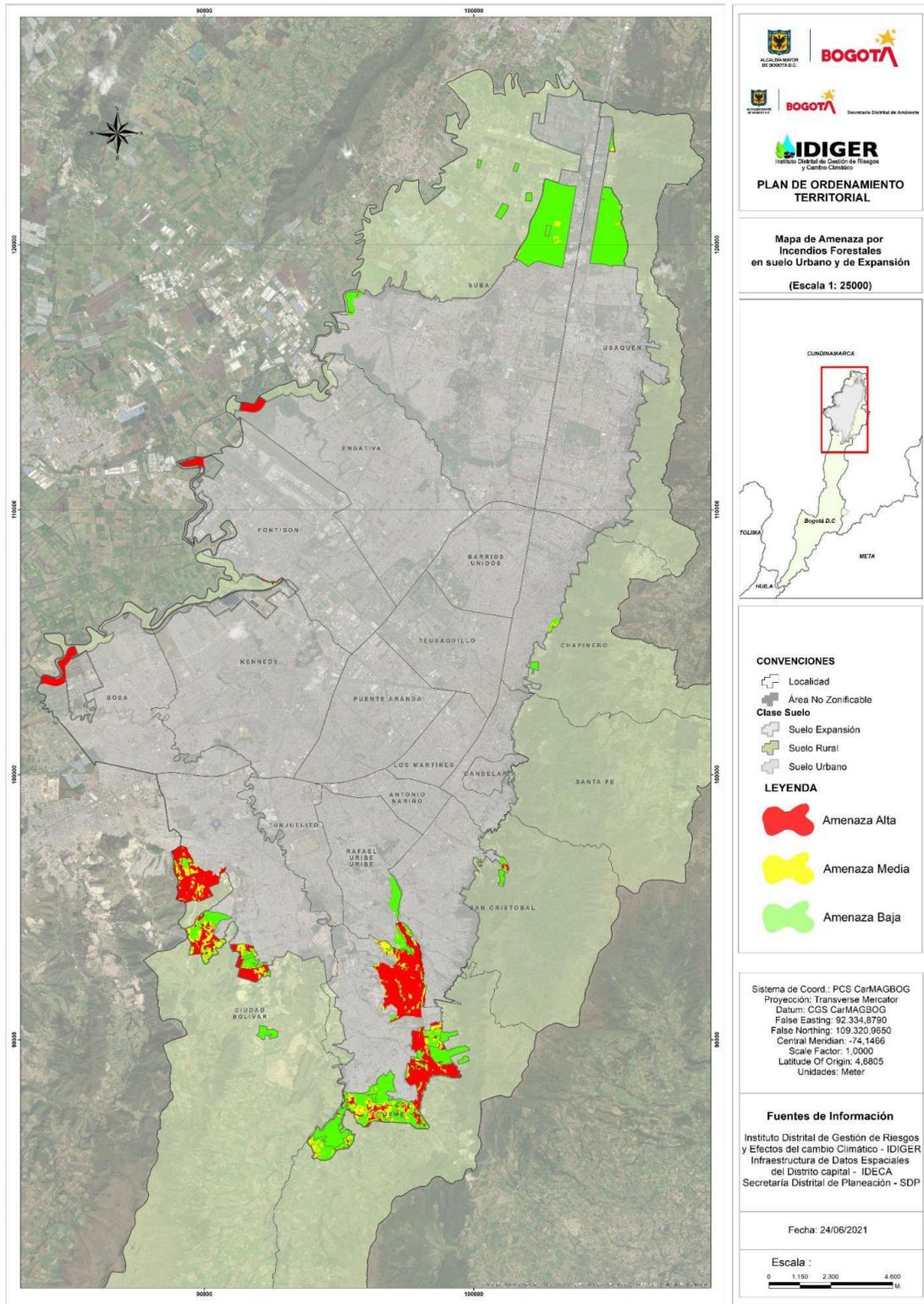


Figura 108. Mapa de amenaza por incendios forestales en suelo urbano y de expansión urbana

5. AMENAZAS DE ORIGEN GEOLÓGICO Y ANTRÓPICO

5.1 Sismos

La ciudad de Bogotá está localizada en un ambiente sismotectónico que demuestra desde el punto de vista geológico, actividad sísmica reciente; por otra parte, según los datos históricos, en los últimos quinientos años la sismicidad en Bogotá y su área cercana ha sido importante. En la capital, tres sismos han causado destrucción parcial de la ciudad (1785, 1827 y 1917) alcanzando intensidades de VIII, y cuatro sismos han causado daños serios (1743, 1826, 1923 y 1967) con intensidad VII. De acuerdo con el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia del año 2009, se ha establecido para la ciudad de Bogotá un nivel de amenaza sísmica intermedio en el 54.8 % del área total en zona urbana y un 45.2 % en nivel alto, en zona rural de la localidad de Sumapaz (ver Anexo Técnico 5).

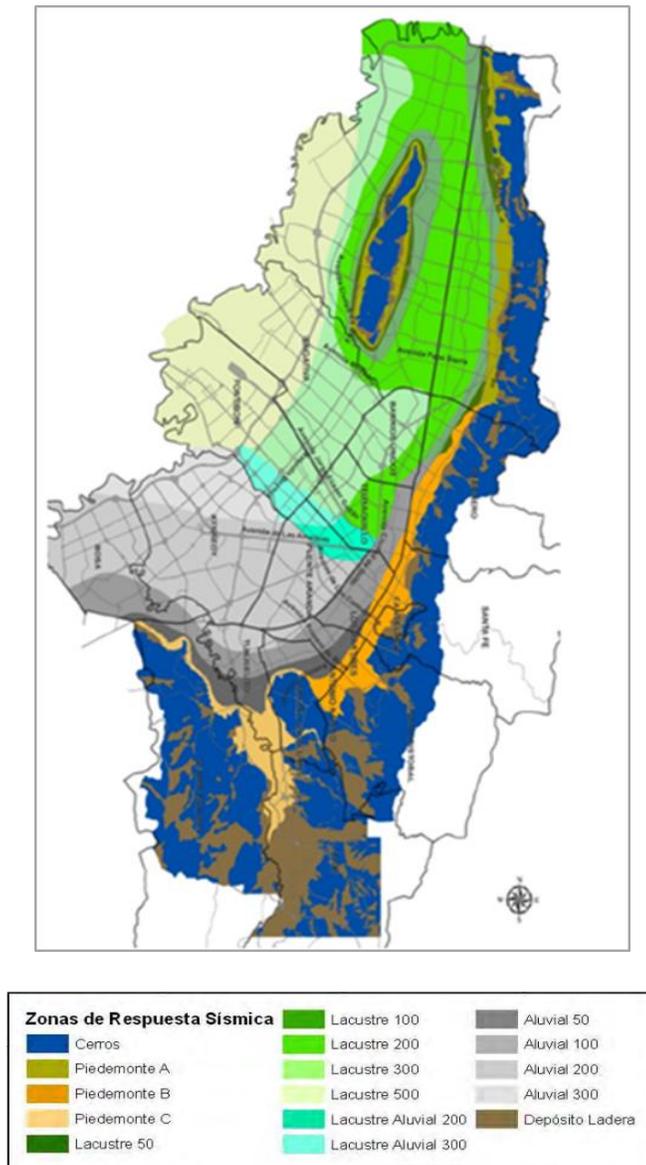


Figura 109. Zonificación de la respuesta sísmica de los suelos de la ciudad de Bogotá D.C.

Actualmente, el Distrito Capital cuenta con estudios detallados de respuesta dinámica de los suelos por la actividad sísmica regional, conocidos como microzonificación sísmica. A partir de estos estudios, que están reglamentados en el Decreto Distrital 523 de 2010¹⁶, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., se han definido parámetros de sismo resistencia para el diseño y análisis de edificaciones, acorde con la respuesta sísmica de los suelos de la ciudad de Bogotá D.C. por lo cual, para el ordenamiento territorial y en el desarrollo de infraestructura no se considera necesaria la actualización o incorporación de planos normativos referente al escenario de riesgo sísmico.

Este mapa de microzonificación representa la respuesta para diferentes rangos de periodo de vibración de las edificaciones, es decir, la intensidad de la amenaza sísmica dependerá de las características estructurales de cada edificación.

Por otra parte, a partir de la información catastral disponible, se estima que el 48 % de las edificaciones de la ciudad de Bogotá no cumplen con norma sismo-resistente, lo que representa una alta vulnerabilidad, que implicaría dar continuidad a las políticas de intervención de la vulnerabilidad y así aumentar la capacidad de respuesta estructural principalmente de las viviendas de estratos 1, 2 y 3 de 1 a 4 pisos. Otro factor relevante es la vetustez de las edificaciones, condición que aumenta la vulnerabilidad de la estructura ante un evento sísmico. Si una estructura se encuentra en un estado de deterioro avanzado, es decir con amenaza de ruina, esta puede colapsar incluso sin necesidad de ocurrir un evento sísmico.

De acuerdo con las modelaciones de riesgo sísmico realizadas para la ciudad por parte del IDIGER, se puede evidenciar que: aproximadamente el 95 % de las edificaciones tienen a lo sumo 4 pisos; el 75 % se construyeron entre los años 1960 y 1999; el 75 % presenta sistemas estructurales en mampostería simple (altamente vulnerable) y mampostería semiconfinada (moderadamente vulnerable); y, el 80 % presentan un valor en sus construcciones inferior a los 100 millones de pesos para el año 2017.

5.2 Tecnológico

El riesgo por fenómenos de origen tecnológico o riesgo tecnológico se define por los daños o pérdidas que pueden presentarse debido a eventos asociados con el almacenamiento, producción, transformación o transporte de sustancias y/o residuos químicos peligrosos, radiactivos, biológicos, líquidos inflamables, materiales combustibles, electricidad y/o hidrocarburos, así como con las actividades que operen altas presiones, altas temperaturas o con posibilidades de impacto mecánico. La materialización de este riesgo depende de la ocurrencia de factores tales como fallas en procesos, equipos y diseños, deficiencia en los materiales, deficiencias tecnológicas, error humano, fenómenos de origen natural o no intencional, los cuales conllevan potenciales eventos accidentales de fugas y derrames, incendios, explosiones, electrocución, colapso, entre otros que pueden afectar la población, bienes y recursos naturales.

Las principales causas asociadas a eventos tecnológicos en la ciudad corresponden a derrames o fugas de sustancias químicas, fallas eléctricas al interior de viviendas o industrias, explosiones mecánicas e incendios, lo cual se puede observar en la Figura 110 que presenta la distribución porcentual, compilada por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER.

¹⁶ Decreto Distrital 523 de 2010. "Por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C."

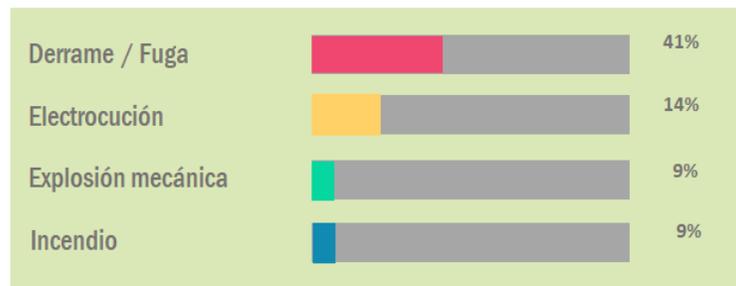


Figura 110. Distribución porcentual de las principales causas asociadas a eventos tecnológicos en la ciudad

Fuente: (SIRE, 2020)

Dentro de los eventos reportados, sobresale la ocurrencia de fugas, las cuales en gran parte están asociadas al servicio domiciliario de gas natural en las localidades de Usaquén, Kennedy, Engativá y Suba, como se evidencia en la distribución territorial que se muestra en la Figura 111. Le sigue en importancia los daños en servicio público de energía, por lo general asociados a eventos de electrocuación, principalmente en las localidades de Usaquén, Kennedy, Engativá y Suba. Así mismo, para el año 2014 la Secretaría Distrital de Salud reporta más de 8.000 establecimientos distribuidos en toda la ciudad, objeto de control, debido al uso de sustancias químicas en diferentes cantidades (ver Anexo Técnico 6).

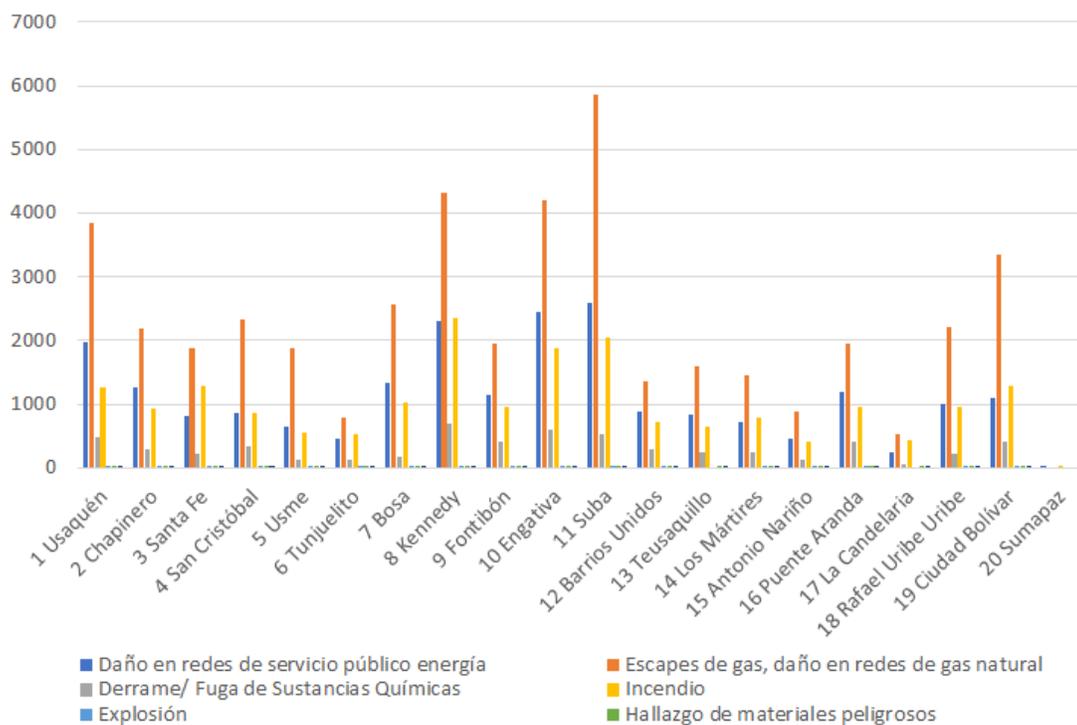


Figura 111. Distribución de los eventos reportados al SIRE en la ciudad de Bogotá (Periodo: 2001 a 2020)

Por otra parte, los incendios estructurales representan una de las causas asociadas al riesgo por actividad de la construcción, sin embargo, por su naturaleza éstos pueden estar asociados a un riesgo tecnológico por el inadecuado manejo de sustancias químicas, fallas en redes eléctricas o por errores humanos que promueven su materialización.

Actualmente, el Distrito Capital cuenta con aglomerados de establecimientos, actividades, e infraestructura que representan posibles fuentes de peligro de tipo tecnológico en los sectores con actividad industrial, como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18. Sectores de actividad industrial en la ciudad de Bogotá.

Sectores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zona Franca de Bogotá. ▪ Zona industrial de Montevideo. ▪ Sector del aeropuerto el Dorado. ▪ Sector industrial de San Benito. ▪ Sistema de transporte de hidrocarburos por ductos denominados “Jetducto Puente Aranda – El Dorado” y “Poliducto Mansilla-Puente Aranda”. ▪ Sistema Eléctrico de la Ciudad de Bogotá. ▪ Sistema de recibo y distribución de gas domiciliario. ▪ Relleno sanitario doña Juana.
Localidades	Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal, Usme, Tunjuelito, Bosa, Kennedy, Fontibón, Engativá, Suba, Barrios Unidos, Teusaquillo, Los Mártires, Antonio Nariño, Puente Aranda, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar.

Con base en los análisis realizados (SDS, 2014), se ha identificado que las principales sustancias químicas utilizadas en la ciudad, considerando la cantidad almacenada o manejada en los establecimientos, corresponde en un 48 % a ACPM, 38 % a gasolina y 7 % a ácido sulfúrico (máximo 51%), el resto, en menores proporciones, corresponde a hidróxido de sodio en solución, aerosol inflamable e hidróxido de sodio sólido.

En este sentido, sobresale la infraestructura de distribución de combustibles, la cual está representada por el sistema Poliducto Salgar Bogotá. Este sistema cuenta con dos tuberías de transporte de productos refinados de petróleo, tienen un trazado ubicado desde la Planta Puente Aranda de forma paralela, compartiendo un corredor hasta la localidad de Fontibón donde se separan siguiendo el Poliducto a la estación Mansilla y el jetducto hacia el aeropuerto El Dorado. En relación a estudios detallados de riesgo de origen tecnológico, el Distrito Capital cuenta con el “Análisis de Riesgo Tecnológico de los Sistemas de Transporte de Hidrocarburos Denominados Jetducto Y Poliducto en el Distrito Capital”, elaborados por el IDIGER en el año 2015.

De igual forma, otro aspecto que contribuye a la generación de riesgos de origen tecnológico corresponde al relleno sanitario Doña Juana, el cual se ubica en la localidad de Ciudad Bolívar en un área aproximada de 623 hectáreas. Este relleno presentó un evento de emergencia en el año 1997 cuando se desencadenó un movimiento en masa de alrededor de 1.200.000 toneladas de residuos, los cuales alcanzaron el río Tunjuelo, causando afectaciones en la salud de los habitantes del área de influencia directa e indirecta del relleno. Posteriormente se han presentado eventos movimientos en masa en 2015 y 2020 afectando la operación del sistema y las vías de acceso, así como la generación de olores ofensivos.

III. ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA

Corresponde a zonas sin ocupar del suelo urbano y de expansión urbana, que son susceptibles de ser desarrolladas de acuerdo con las propuestas previstas en el presente instrumento de ordenamiento territorial, zonificadas en amenaza media y alta por cualquiera de los eventos que hayan sido evaluados, en este caso, movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas e incendios forestales. En el suelo rural solo se identifican áreas con condición de amenaza para los centros poblados.

Los Centros Poblados del Distrito Capital no cuentan con suelo de expansión, aunque se considera que sus áreas no ocupadas son susceptibles de ser desarrolladas y por tanto se identificaron para éstos las áreas con condición de amenaza; de otro lado, aunque el Distrito no cuenta con suelo suburbano, se identificaron 13 Nodos de Equipamientos rurales y una zona de Vivienda Rural Campestre denominada Guaymaral, donde se concentra un número bajo de viviendas, por lo cual, considerando las zonificaciones de amenaza en el suelo rural por movimientos en masa, inundación, avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas e incendios forestales, se elaboraron los planos de áreas con condición de amenaza para dichas zonas.

1. ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

1.1 Suelo rural

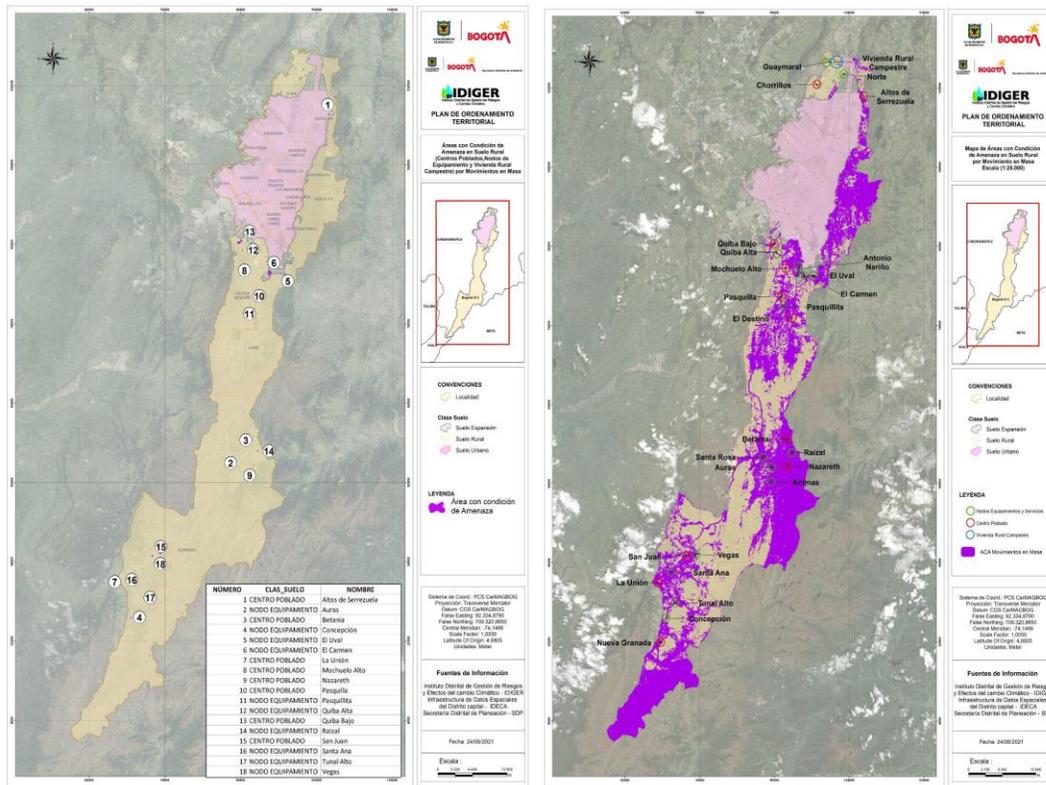


Figura 112. Mapas de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa en suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.

Las áreas con condición de amenaza por movimientos en masa en los suelos rurales se identifican en los Centros poblados y Nodos de equipamientos, que corresponden a las zonas donde se puede presentar desarrollo a futuro. Adicionalmente se presenta un mapa (derecha) que responde al cruce de las áreas de alta y media amenaza con el suelo rural, donde las zonas identificadas corresponden a 53,07 ha del total del suelo rural que son 124.230,8 ha.

Teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante y el proceso de la gestión del riesgo, los estudios para los Centros Poblados y Nodos de equipamientos se priorizan en el corto y mediano plazo de acuerdo a la propuesta presentada en los siguientes numerales 1.1.1 y 1.1.2, para el suelo rural diferente a centros poblados o nodos de equipamientos, los estudios se priorizan para largo plazo.

1.1.1 Centros poblados

De acuerdo con la zonificación de amenaza por movimientos en masa, 8 de los 11 centros poblados¹⁷ presentan áreas con condición de amenaza por dicho evento amenazante, los cuales se muestran a continuación.

- **Centro Poblado – Pasquilla**

En la Figura 113 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla. El área con condición de amenaza corresponde a 1,39 ha de del área total del centro poblado.

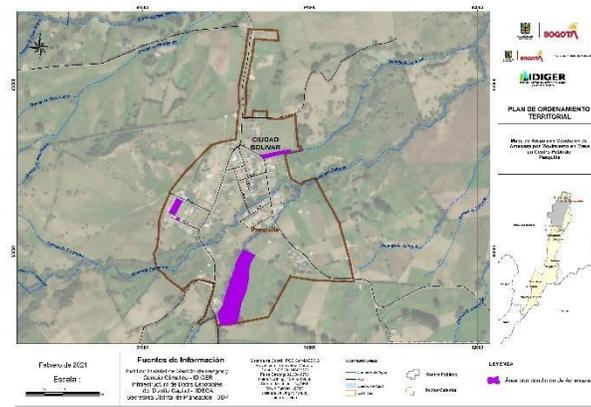


Figura 113. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla.

¹⁷ Estas áreas se calcularon considerando solo el perímetro del centro poblado.

- **Centro Poblado – Mochuelo Alto**

En la Figura 114 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Mochuelo Alto. El área con condición de amenaza corresponde a 0,06 ha del área total del centro poblado.

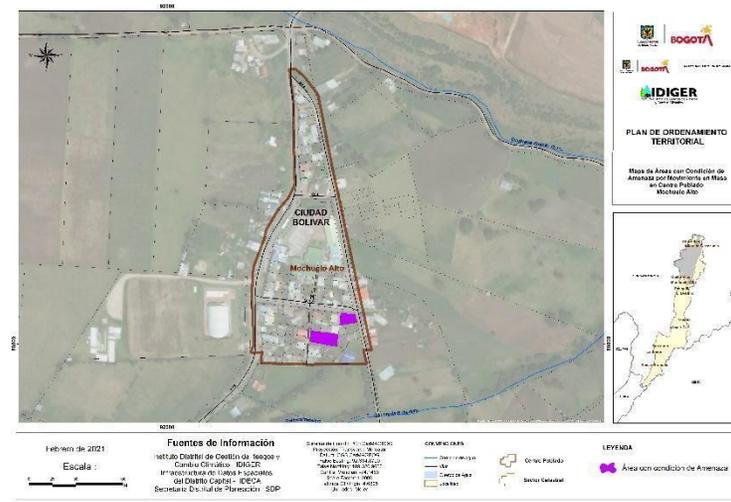


Figura 114. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Mochuelo Alto.

- **Centro Poblado – Quiba Bajo**

En la Figura 115 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo. El área con condición de amenaza corresponde a 14,48 ha del área total del centro poblado.

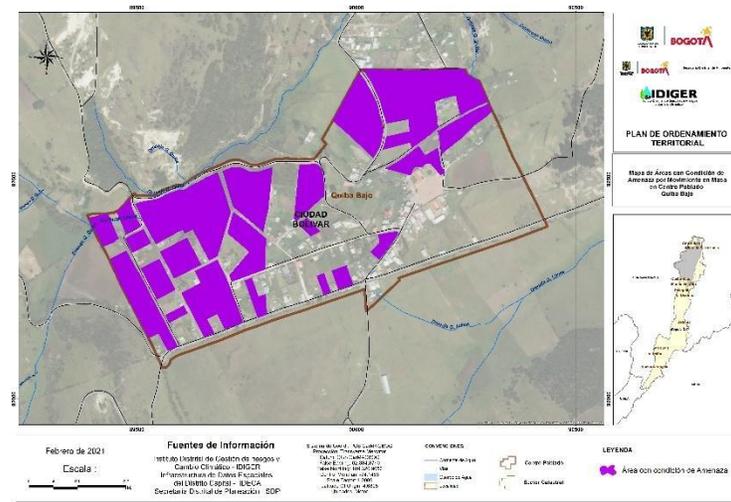


Figura 115. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Quiba Bajo.

- **Centro Poblado - Betania**

En la Figura 116 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania. El área con condición de amenaza corresponde a 0,04 ha del área total del centro poblado.

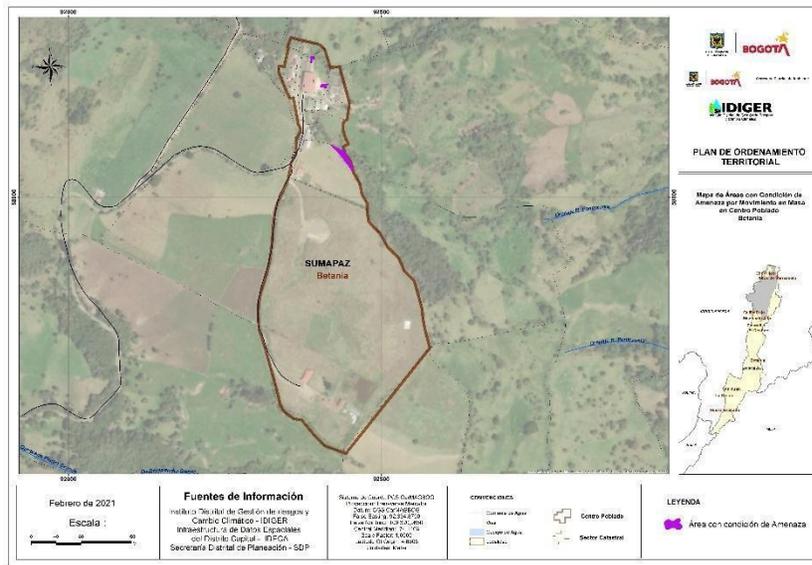


Figura 116. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania.

- **Centro Poblado – La Unión**

En la Figura 117 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión. El área con condición de amenaza corresponde a 0,02 ha del área total del centro poblado.

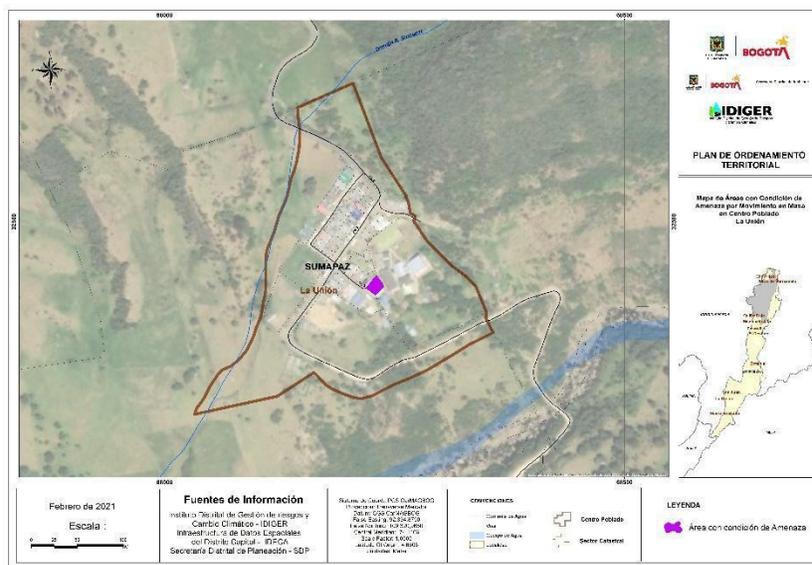


Figura 117. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado La Unión.

- **Centro Poblado - Nazareth**

En la Figura 118 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth. El área con condición de amenaza corresponde a 0,68 ha del área total del centro poblado.

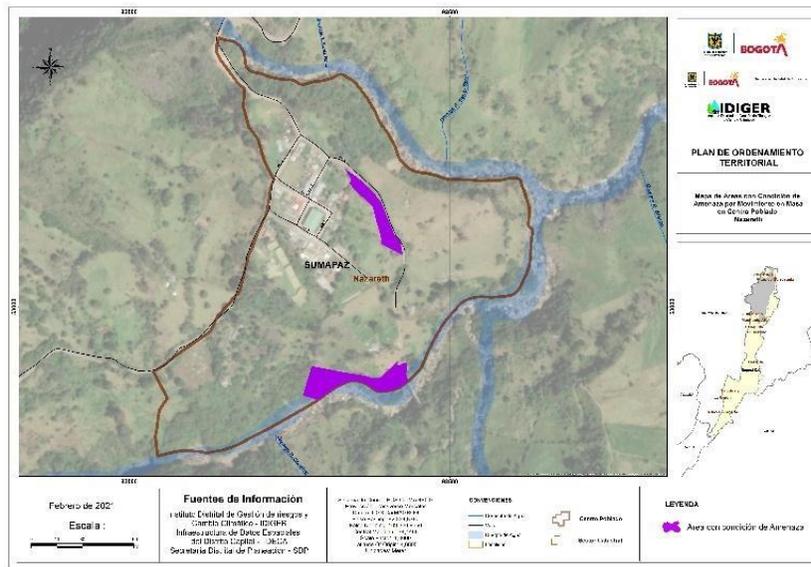


Figura 118. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth.

- **Centro Poblado – San Juan**

En la Figura 119 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan. El área con condición de amenaza corresponde a 3,20 ha del área total del centro poblado.

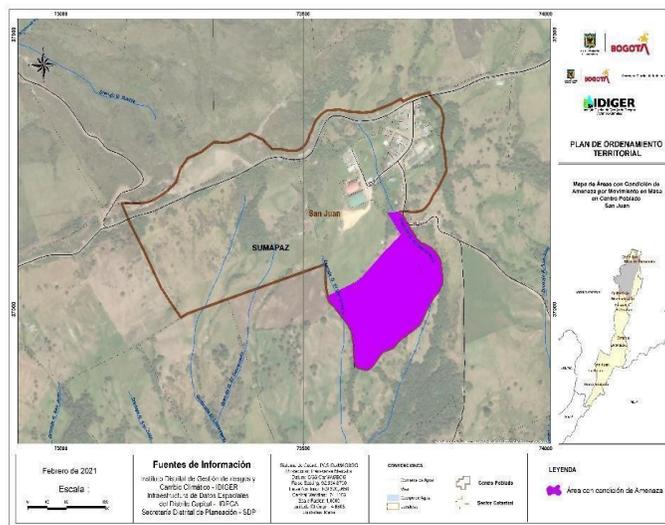


Figura 119. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan.

- **Centro Poblado – Altos de Serrezuela**

En la Figura 120 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela. El área con condición de amenaza corresponde a 0,33 ha del área total del centro poblado.

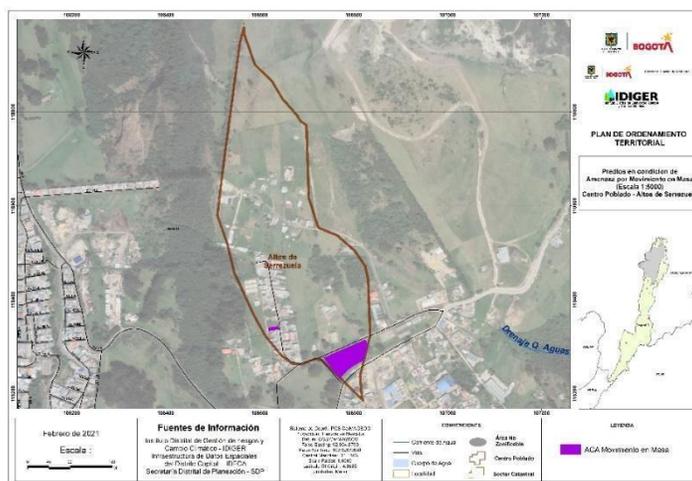


Figura 120. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela

Para los Centros Poblados Nueva Granada, Chorrillos y El Destino, no se obtuvo áreas con condición de amenaza por movimientos en masa, debido a que las áreas no ocupadas no presentan amenaza alta y/o media por movimientos en masa.

1.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

Con base en la zonificación de amenaza por movimientos en masa para el suelo rural, realizada a escala 1:25.000, se identificaron las áreas con condición de amenaza para 10 de los 15 Nodos de Equipamientos.

- **Nodo de Equipamiento Auras**

En la Figura 121 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras, que corresponde a 0,29 ha de las 6,2 ha del nodo.

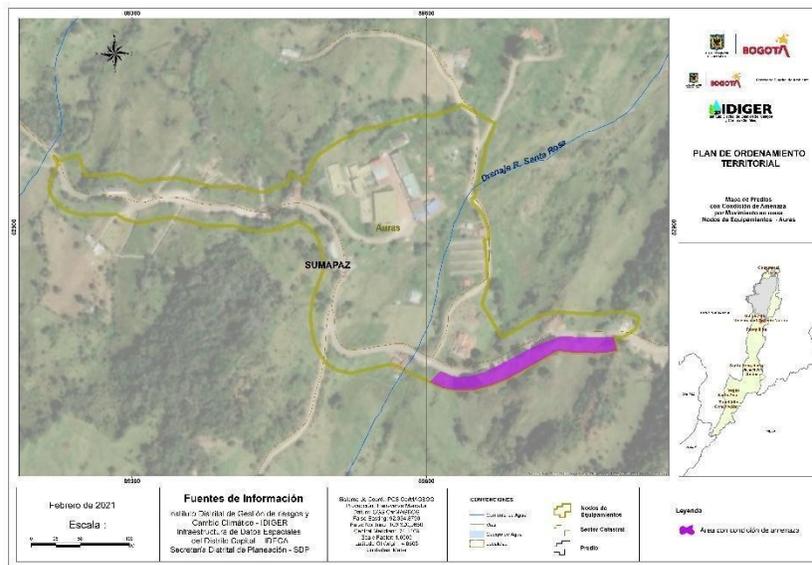


Figura 121. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras

- **Nodo de Equipamiento Concepción**

En la Figura 122 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Concepción, que corresponde a 1,09 ha de las 2,5 ha del nodo.

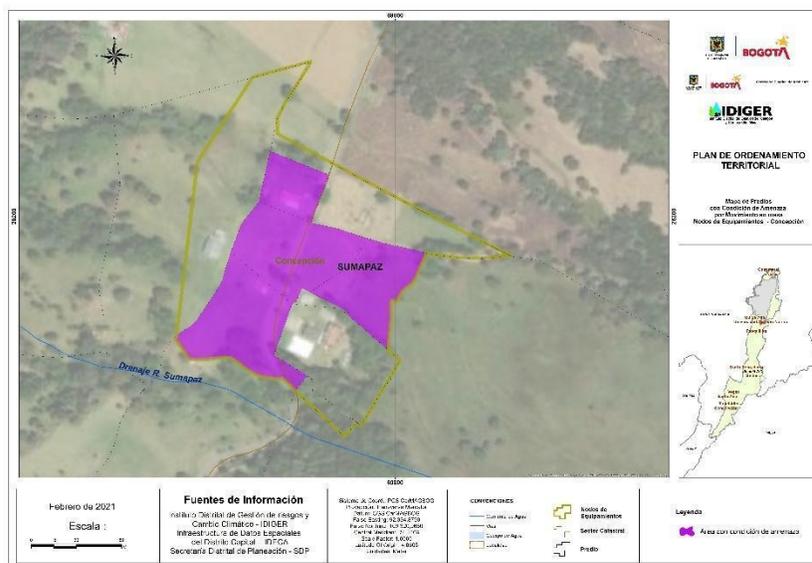


Figura 122. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Concepción

- **Nodo de Equipamiento Pasquillita**

En la Figura 123 se presenta el mapa de áreas con condición amenaza del Nodo de Equipamiento Pasquillita que corresponde a 0,54 ha de las 2,8 ha del nodo.

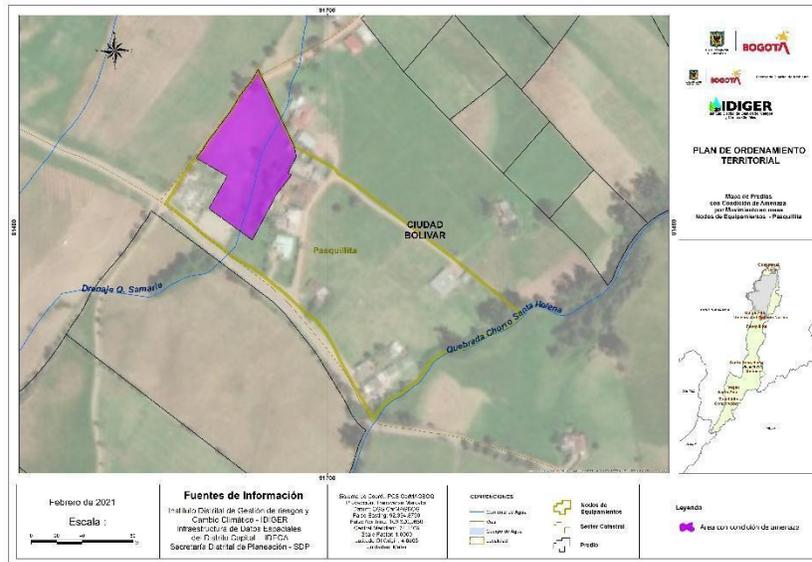


Figura 123. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Pasquillita

- **Nodo de Equipamiento Quiba Alta**

En la Figura 124 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta, que corresponde a 0,08 ha de las 9,7 ha del nodo.

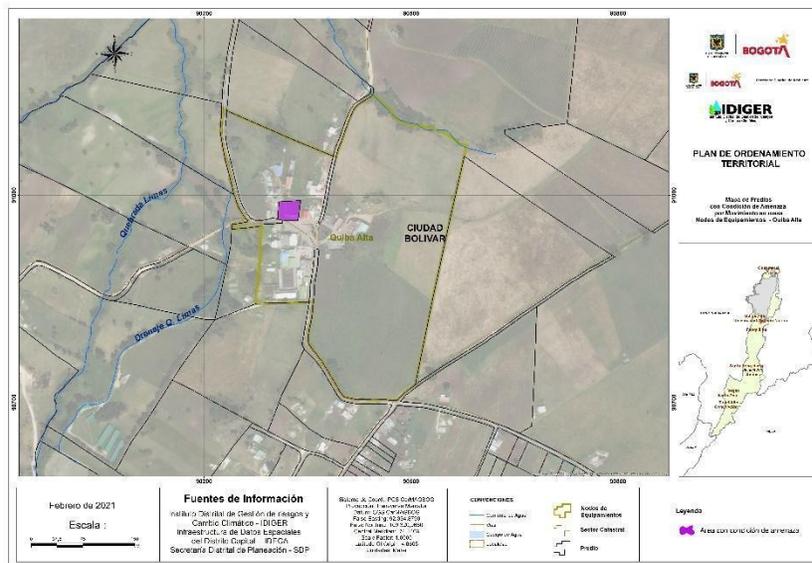


Figura 124. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

En la Figura 125 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal, que corresponde a 1,22 ha de las 6,0 ha del nodo.

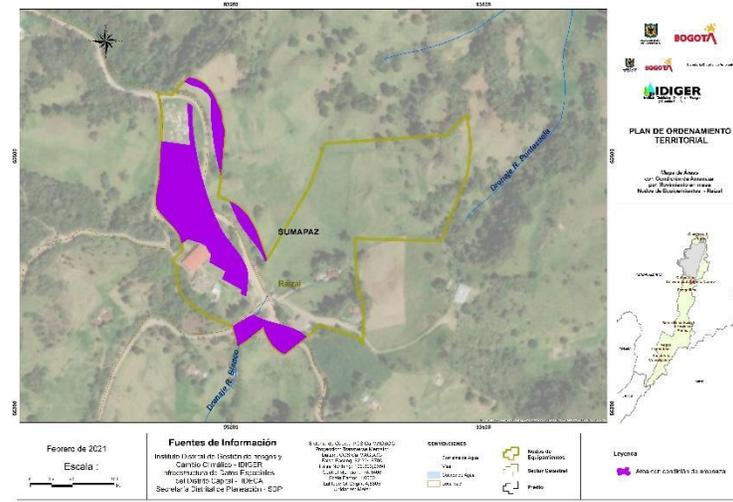


Figura 125. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Tunal Alto**

En la Figura 126 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto, que corresponde a 0,04 ha de las 6,4 ha del nodo.

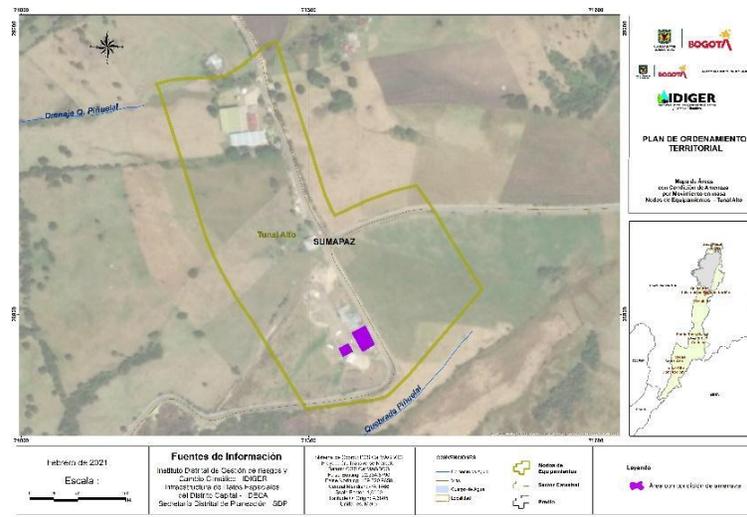


Figura 126. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

En la Figura 127 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Vegas, que corresponde a 8,39 ha de las 10,4 ha del nodo.

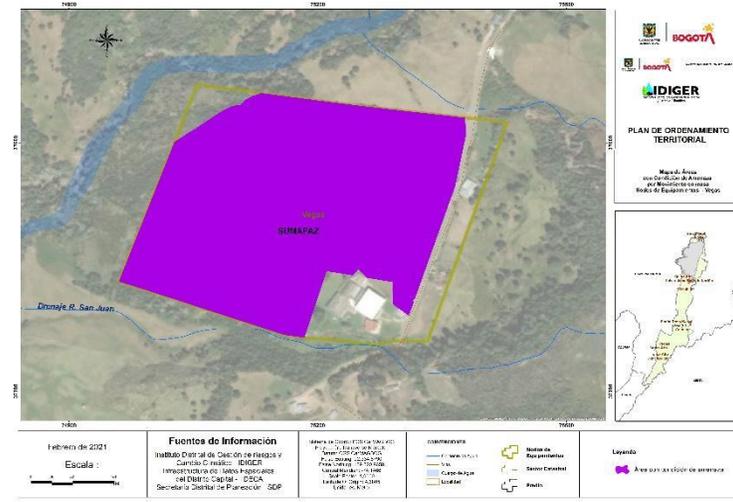


Figura 127. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Vegas

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

En la Figura 128 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval, que corresponde a 1,37 ha de las 9,1 ha del nodo.

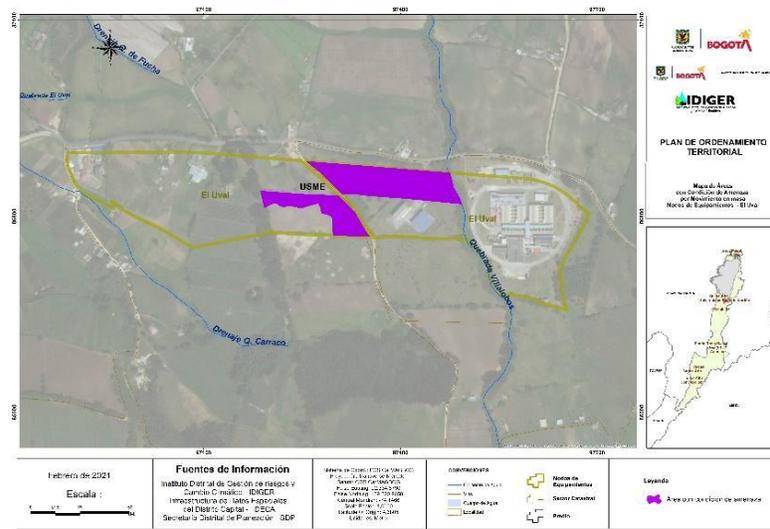
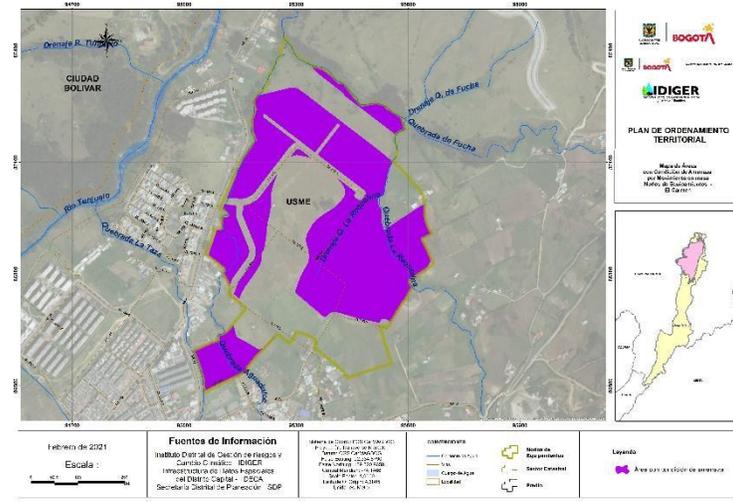


Figura 128. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval

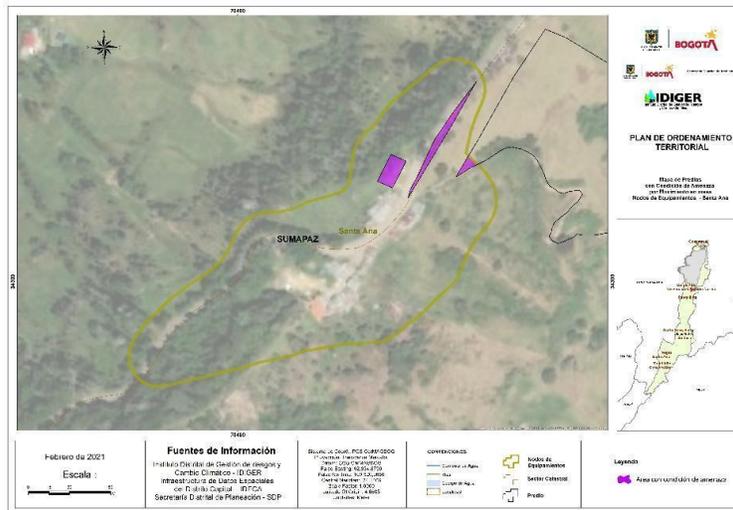
- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

En la Figura 129 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Carmen, que corresponde a 19,49 ha de las 35,4 ha del nodo.



- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

En la Figura 130 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Ana, que corresponde a 0,06 ha de las 3 ha del nodo.



Los Nodos de Equipamientos Animas, Universidad Antonio Nariño, Santa Rosa, Norte y Guaymaral no presentan áreas con condición de amenaza por movimientos en masa.

1.1.3 Vivienda Rural Campestre

La vivienda rural campestre Guaymaral, que se encuentra en la Localidad de Suba, no presenta zonificación de amenaza por movimientos en masa por estar ubicada en una zona plana.

1.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Las condiciones geográficas y topográficas de la ciudad hacen que gran cantidad de predios se ubiquen en zonas de ladera en las que se pueden identificar zonas de amenaza alta y medía de acuerdo con los estudios básicos. En la Figura 131 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión.

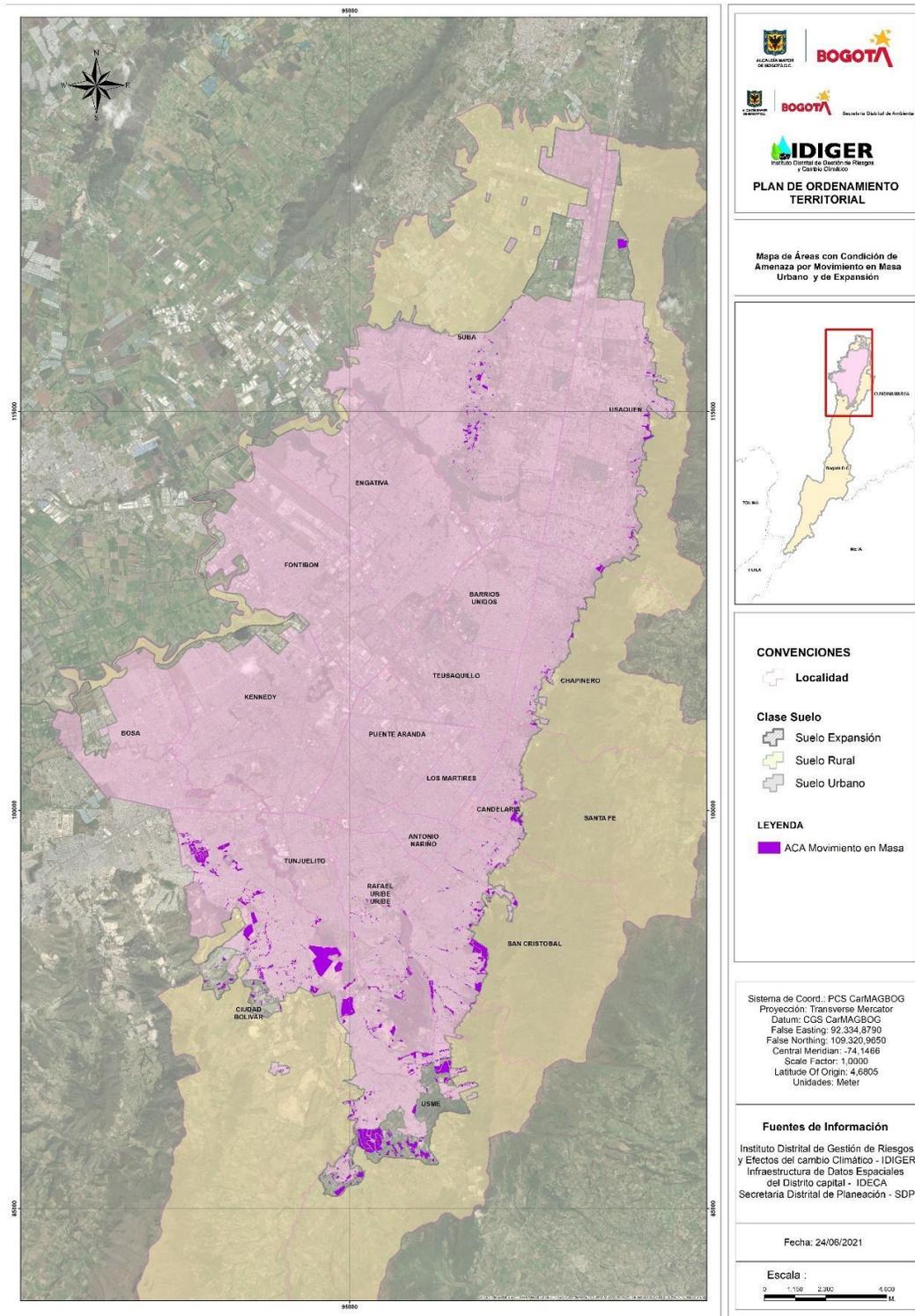


Figura 131. Mapa de áreas con condición de amenaza por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión.

El área con condición de amenaza corresponde a 477,99 ha de suelo urbano y a 150,5 ha de suelo de expansión.

2. ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIONES

2.1 Suelo rural

Corresponde a las áreas no ocupadas susceptibles de ser desarrolladas en la zona rural de la localidad de Suba y algunas áreas de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar, que se encuentran en amenaza media y alta según los estudios básicos realizados a escala 1:5.000 para el suelo urbano, de expansión urbana y rural (SDP, 2020 -IDIGER, 2021) y por lo tanto serán abordadas en el numeral 22 de la presente sección y Figura 132

Considerando que los centros poblados, así como los nodos de equipamientos y la vivienda rural campestre Guaymaral no presentan amenaza alta o media por inundaciones, no se generan áreas con condición de amenaza por inundación.

2.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Según el mapa de amenaza por inundación, 1.861,39 ha corresponden a áreas con condición de amenaza por inundación, de las cuales 437,64 se encuentran en suelo urbano y de expansión 1.423,75 ha son de suelo rural, como se muestra en Figura 132. El mapa final hace parte de los anexos cartográficos, a la escala requerida y con la totalidad de los elementos exigidos por los lineamientos y el marco normativo vigente.

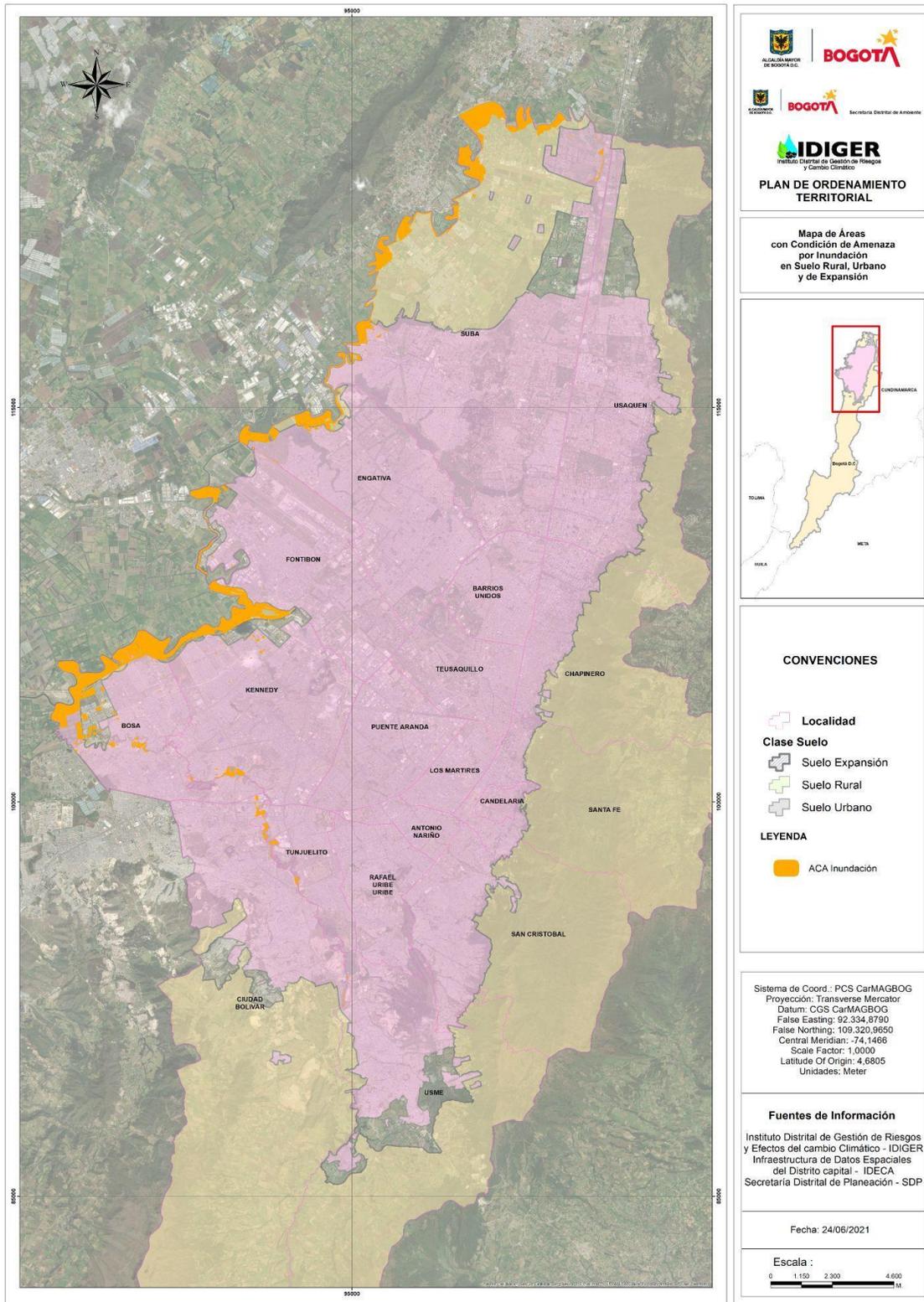


Figura 132. Mapa de áreas con condición de amenaza por inundaciones en suelo rural urbano y de expansión de Bogotá DC.

3. ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS

3.1 Suelo rural

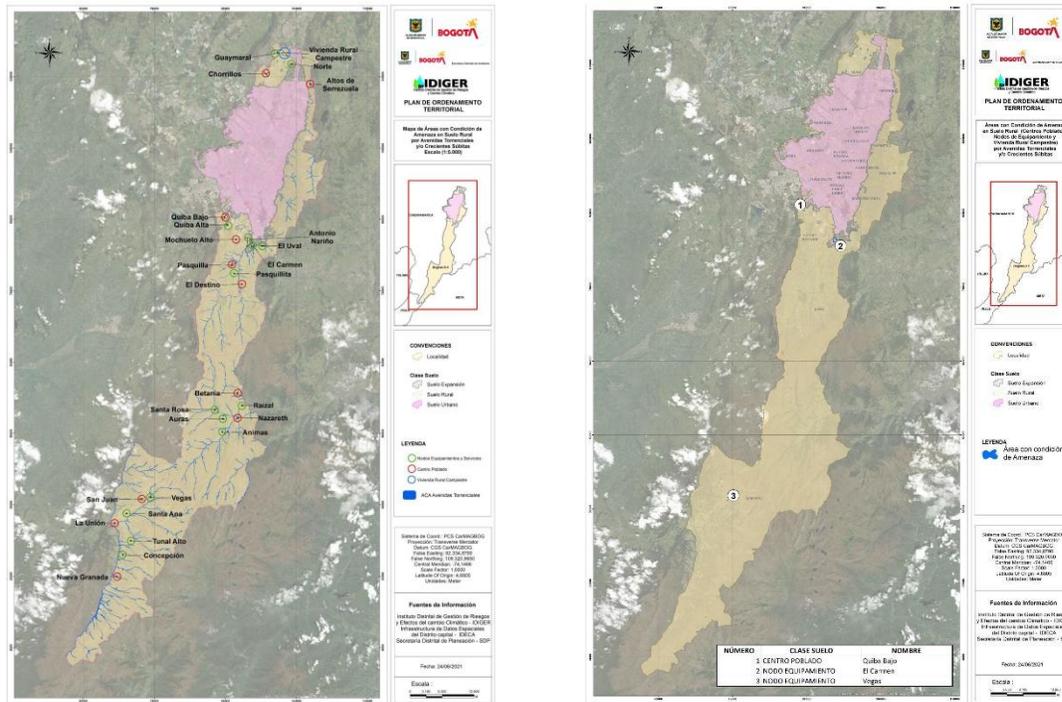


Figura 133. Mapas de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.

Las áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en los suelos rurales corresponden a 2,104 ha, se identifican en los Centros poblados y Nodos de equipamientos que corresponden a las zonas donde se puede presentar desarrollo a futuro, adicionalmente se presenta un mapa que responde a cruce de las áreas de alta y media amenaza con el suelo rural que corresponden a 2.838,21 ha.

Teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante y el proceso de la gestión del riesgo, los estudios para los Centros Poblados y Nodos de equipamientos se priorizan en el corto y mediano plazo de acuerdo a la propuesta presentada en los siguientes numerales 3.1.1 y 3.1.2, para el suelo rural diferente a centros poblados o nodos de equipamientos, los estudios se priorizan para largo plazo.

Se identificaron áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en los centros poblados Quiba bajo y Pasquilla, los cuales se encuentran ubicados en la localidad de Ciudad Bolívar, así como en los Nodos de Equipamientos El Carmen (Localidad de Usme), Pasquillita, (Localidad de Ciudad Bolívar) y Vegas (Localidad de Sumapaz).

Para las zonas identificadas como Áreas Condición de Amenaza en el suelo Rural por Avenidas Torrenciales y/o Crecientes Súbitas que no corresponden a centros poblados o nodos de equipamientos, los estudios se priorizan para largo plazo, teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante y el proceso de la gestión

del riesgo. Los estudios para los Centros Poblados y Nodos de equipamientos se priorizan en el corto y mediano plazo de acuerdo a la propuesta presentada.

3.1.1 Centros Poblados

- **Centro Poblado – Quiba Bajo**

En la Figura 134 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Quiba bajo, en esta zona se identifican áreas zonificadas de amenaza alta y media sin ocupar asociadas a la quebrada Quiba aferente al perímetro del Centro Poblado. El área con condición de amenaza corresponde a 0,25 ha del área total del centro poblado.

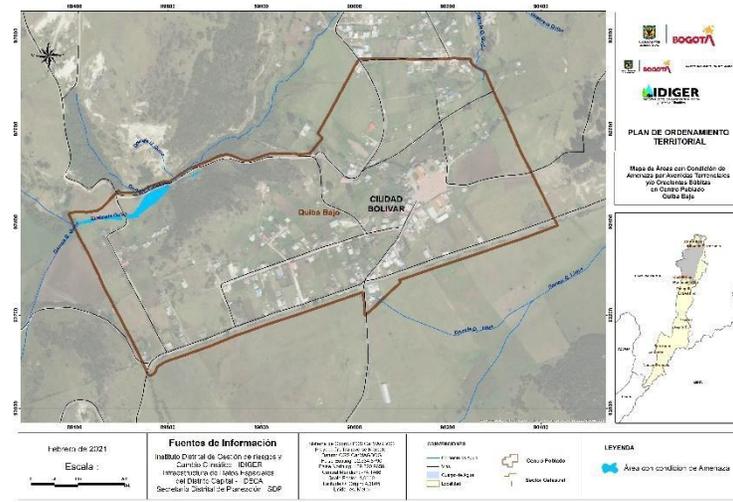


Figura 134. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Quiba Bajo.

Los Centros Poblados Chorrillos, La Unión, Altos de Serrezuela, Nazareth, Betania, San Juan, Nueva Granada, El Destino, Pasquilla y Mochuelo Alto no presentan áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, dado que presentan amenaza baja.

3.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

De los 15 Nodos de Equipamientos, 2 de ellos presentan áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

Los Nodos de Equipamientos El Uval, Ánimas, Auras, Concepción, Quiba Alta, Raizal, Santa Ana, Tunal Alto, Norte, Pasquillita y Antonio Nariño, Santa Rosa y Guaymaral no presentan áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

En la Figura 135 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen, que corresponde a 1,71 ha de las 35,4 ha del nodo.

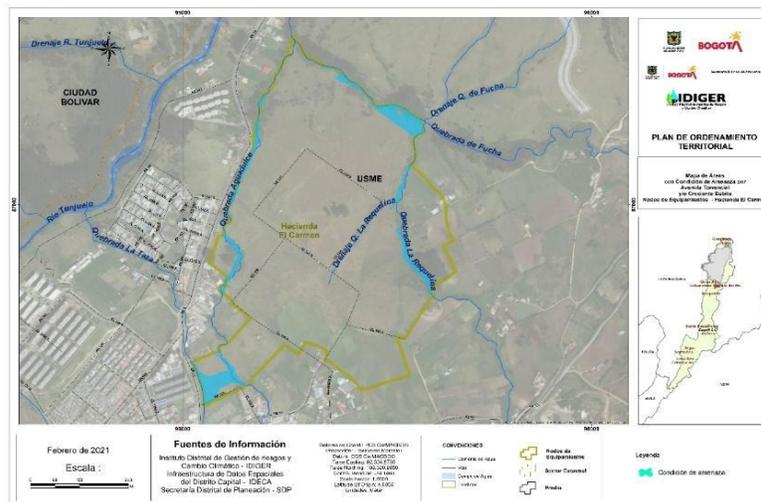


Figura 135. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos El Carmen

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

En la Figura 136 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas, que corresponde a 0,15 ha de las 10,4 ha del nodo.

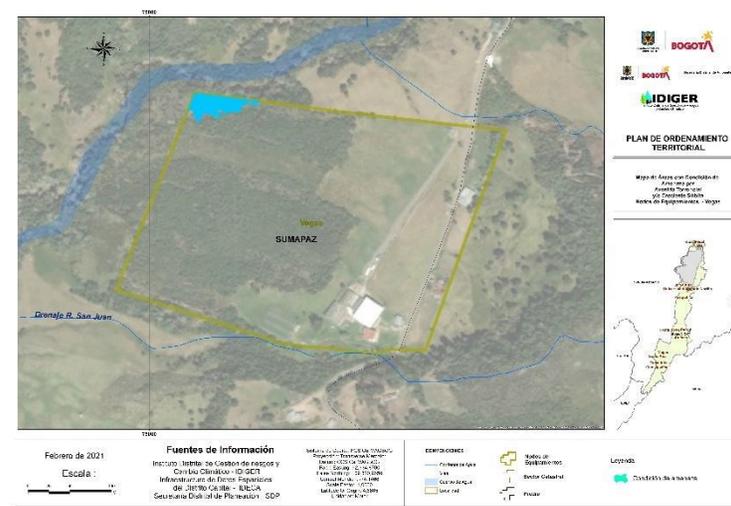


Figura 136. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas

3.1.3 Vivienda Rural Campestre

La vivienda Rural campestre Guaymaral no presenta áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, por encontrarse en amenaza baja.

3.2 Suelo urbano y de expansión urbana

La extensión del área que podría estar expuesta al evento asociado al periodo de retorno de 100 años corresponde al área de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, con una extensión de 21,05 ha en la zona urbana y de 7,75 ha para la zona de expansión.

Con base en las áreas de amenaza obtenidas, se generaron los mapas de áreas en condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en los suelos urbanos y de expansión (Figura 137) así mismo, considerando los criterios de priorización enfocados en variables de exposición, se identifican aquellas corrientes y cuencas en donde los estudios son más urgentemente requeridos y se define la priorización de estudios detallados de riesgos, la cual se presenta más adelante en el mapa de priorización de cuencas para estudios de detalle para la zona urbana y de expansión.

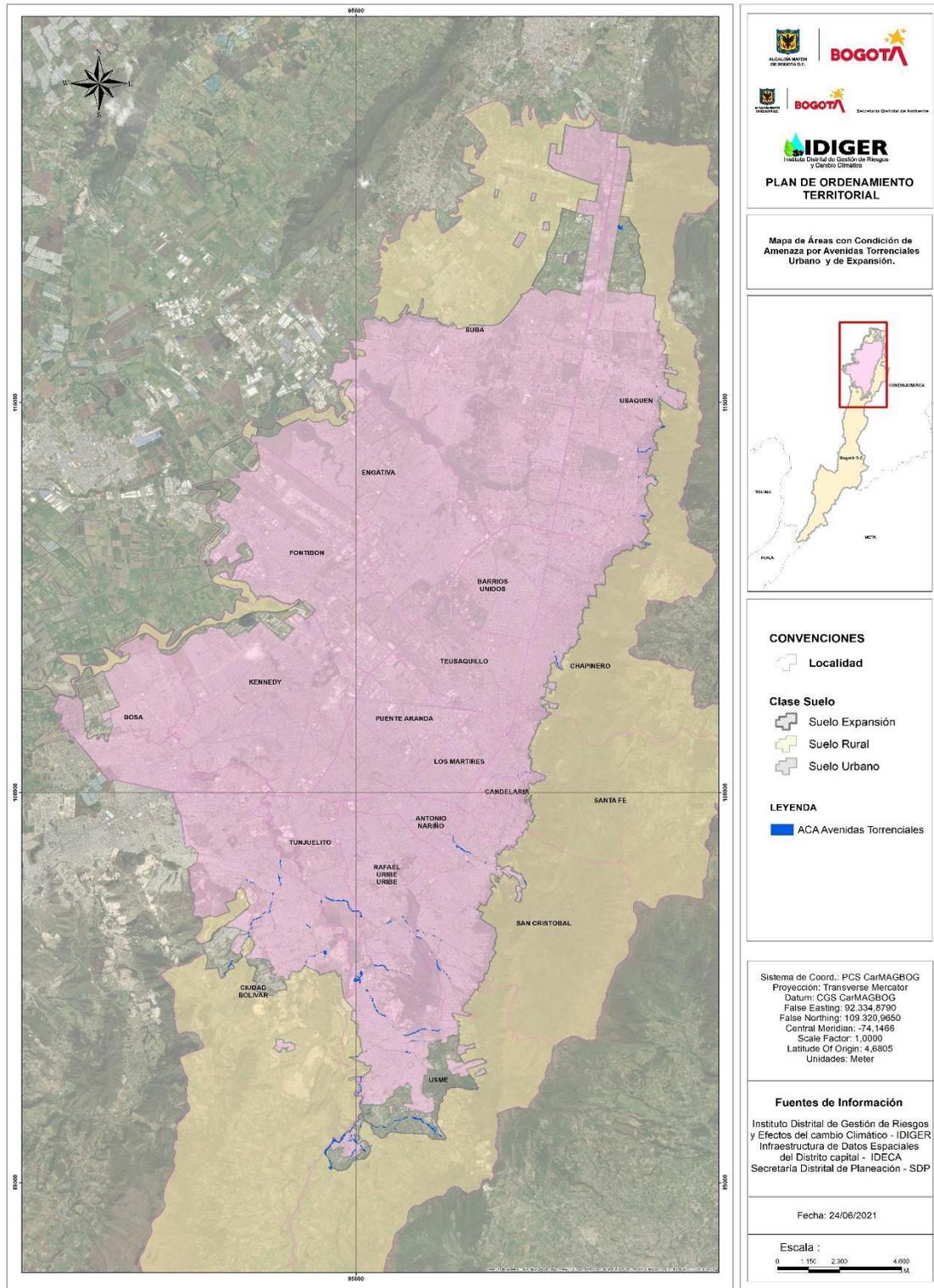


Figura 137. Mapa de áreas con condición de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo urbano y de expansión

4. ÁREAS CON CONDICIÓN DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES

4.1 Suelo rural

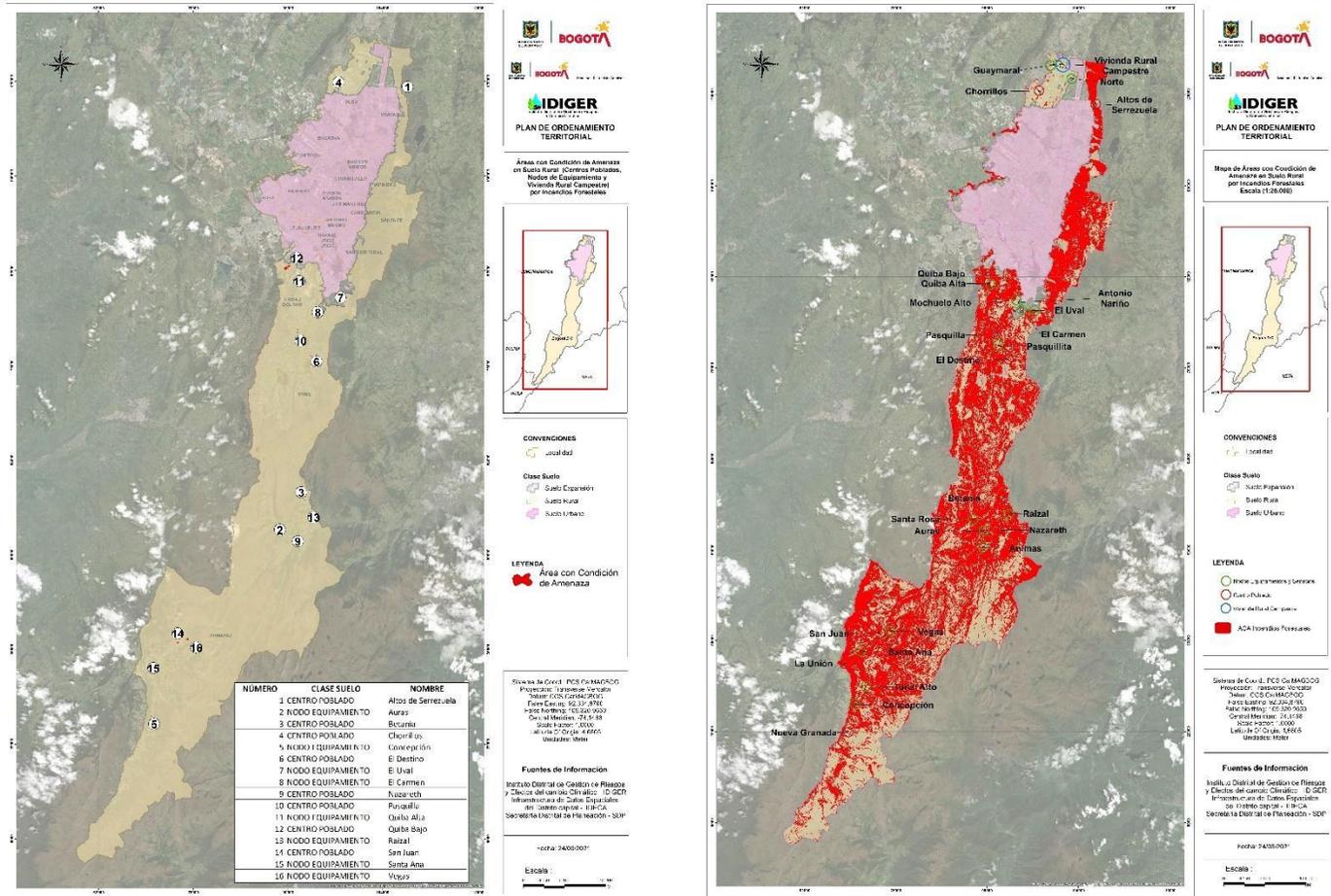


Figura 138. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales en suelo rural

El plano de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el suelo rural se evaluó para las áreas no ocupadas de los Centros poblados, Nodos de equipamientos y la vivienda rural campesina Guaymaral. Así mismo se presenta un mapa que responde al cruce de las áreas de alta y media amenaza con el suelo rural, que corresponden a 24,92 ha para los Centros Poblados y Nodos de Equipamientos que corresponden a las zonas donde se puede presentar desarrollo a futuro, adicionalmente se presenta un mapa que responde a cruce de las áreas de alta y media amenaza con el suelo rural que corresponden a 71.197,09 ha

4.1.1 Centros poblados

De los 11 Centros Poblados 8 de ellos presentan áreas con condición de amenaza por incendios forestales, las cuales se presentan a continuación.

- **Centro poblado Betania**

En la Figura 139 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Betania. El área con condición de amenaza corresponde a 0,03 ha del área total del centro poblado; es importante señalar que el predio que presenta esta condición se ubica principalmente fuera del perímetro del centro poblado.

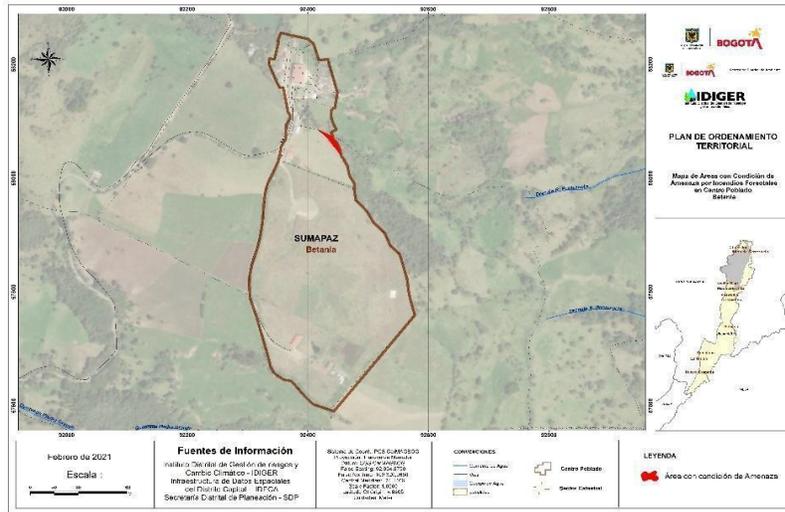


Figura 139. Mapa de áreas configura condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Betania (escala 1:25.000)

- **Centro poblado El Destino**

En la Figura 140 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado El Destino. El área con condición de amenaza corresponde a 0,35 ha del área total del centro poblado.

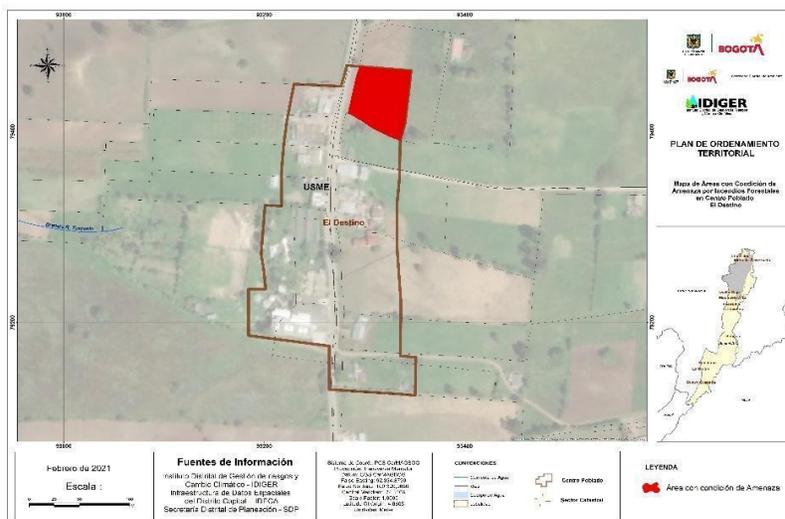


Figura 140. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado El Destino (escala 1:25.000)

- **Centro poblado Chorillos**

En la Figura 141 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Chorillos. El área con condición de amenaza corresponde a 0,01ha del área total del centro poblado.

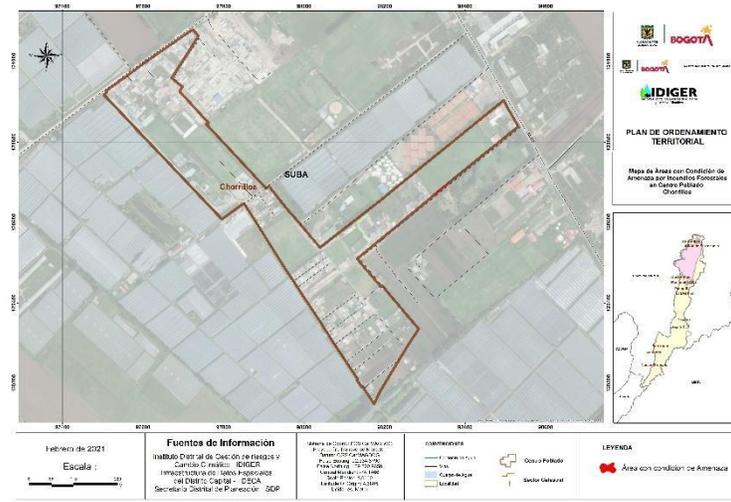


Figura 141. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Chorillos (escala 1:25.000)

- **Centro poblado Nazareth**

En la Figura 142 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Nazareth. El área con condición de amenaza corresponde a 0,64 ha del área total del centro poblado.

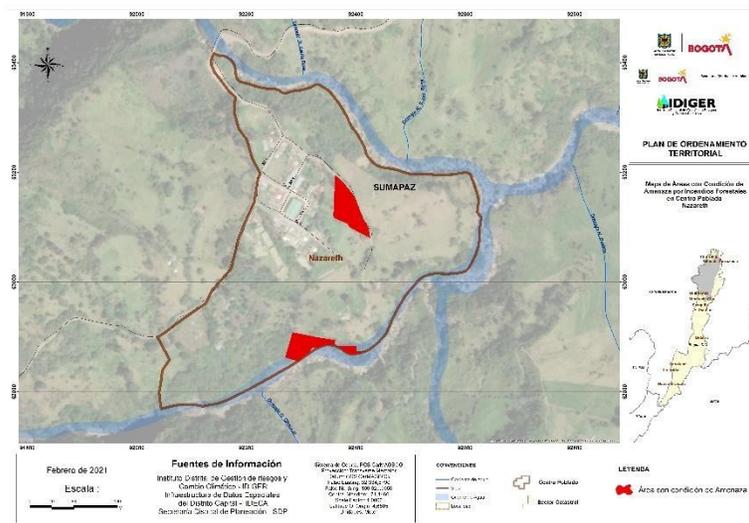


Figura 142. Mapa de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Nazareth (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado San Juan**

En la Figura 145 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado San Juan. El área con condición de amenaza corresponde a 2,95 ha del área total del centro poblado.

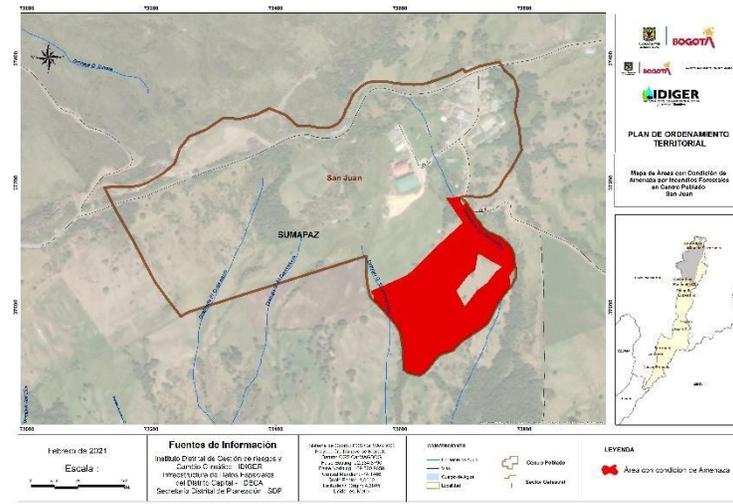


Figura 145. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado San Juan (escala 1:25.000)

- **Centro Poblado Altos de Serrezuela**

En la Figura 146 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Centro Poblado Altos de Serrezuela. El área con condición de amenaza corresponde a 0,37 ha del área total del centro poblado.

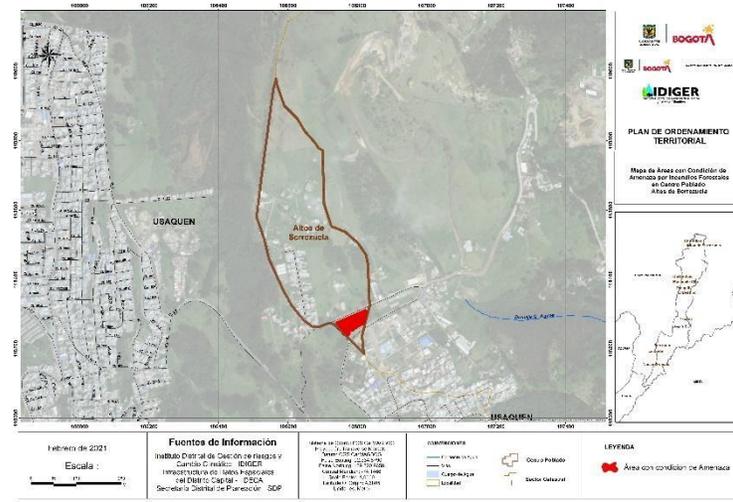


Figura 146. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el centro poblado Altos de Serrezuela (escala 1:25.000)

- **Nodo de Equipamiento Concepción**

En la Figura 148 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción, que corresponde a 0,10 ha de las 2,5 ha del nodo.

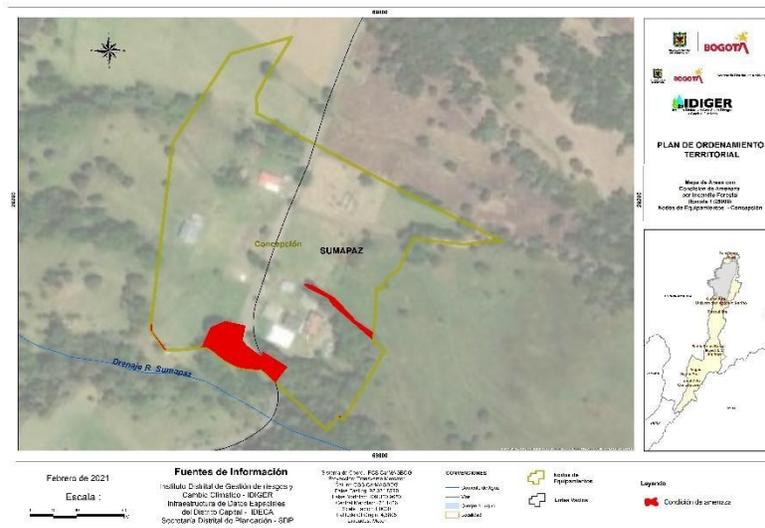


Figura 148. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

En la Figura 149 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval, que corresponde a 0,64 ha de las 9,1 ha del nodo.

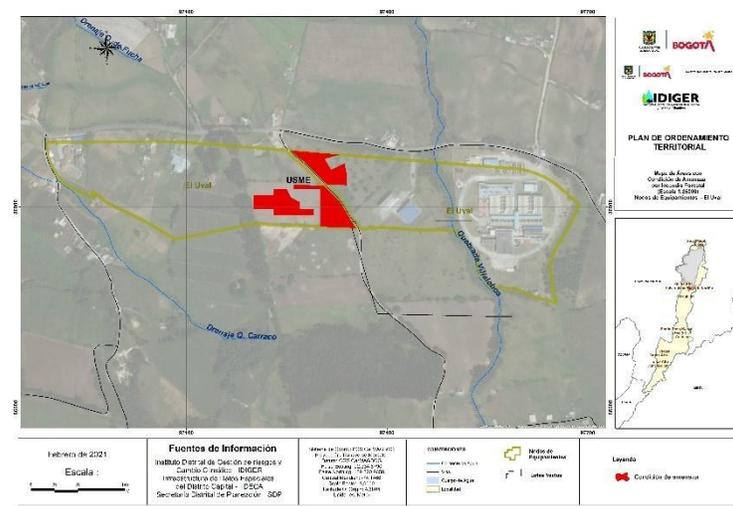


Figura 149. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval.

- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

En la Figura 150 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Carmen, que corresponde a 1,17 ha de las 35,4 ha del nodo.

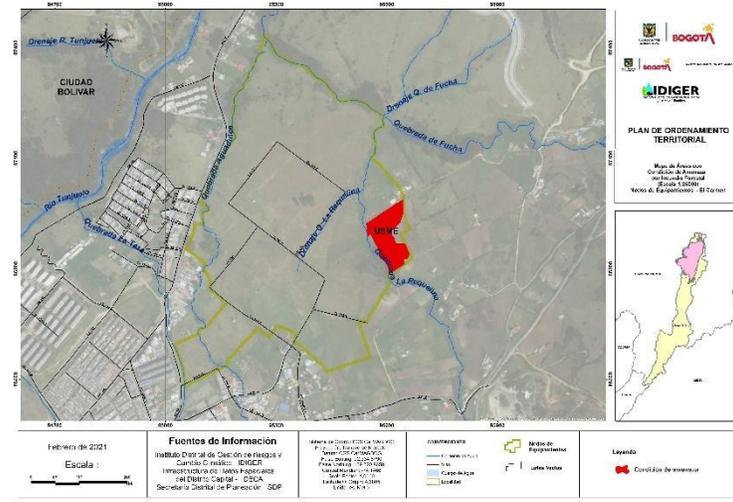


Figura 150. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Carmen

- **Nodo de Equipamiento Quiba Alta**

En la Figura 151 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta, que corresponde a 0,01ha de las 9,7 ha del nodo.

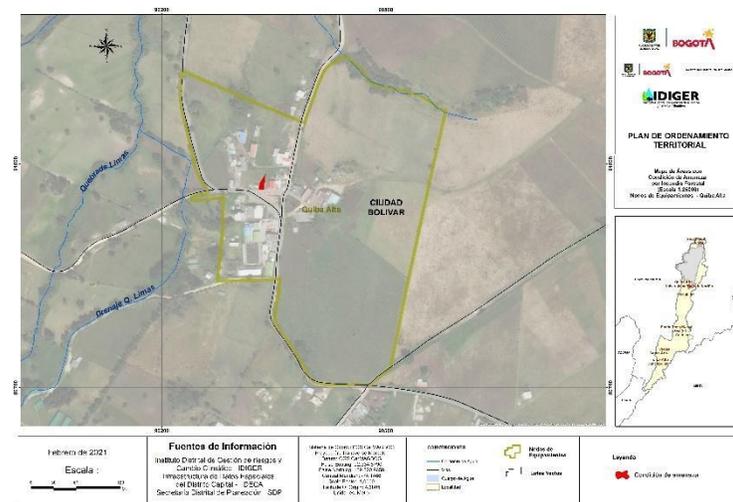


Figura 151. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Quiba Alta

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

En la Figura 152 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal, que corresponde a 1 ha de las 6 ha del nodo.

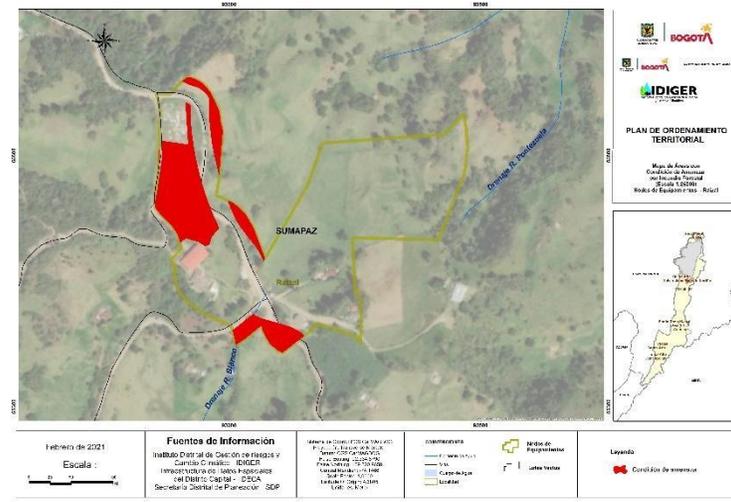


Figura 152. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

En la Figura 153 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana, que corresponde a 0,07 ha de las 3 ha del nodo.

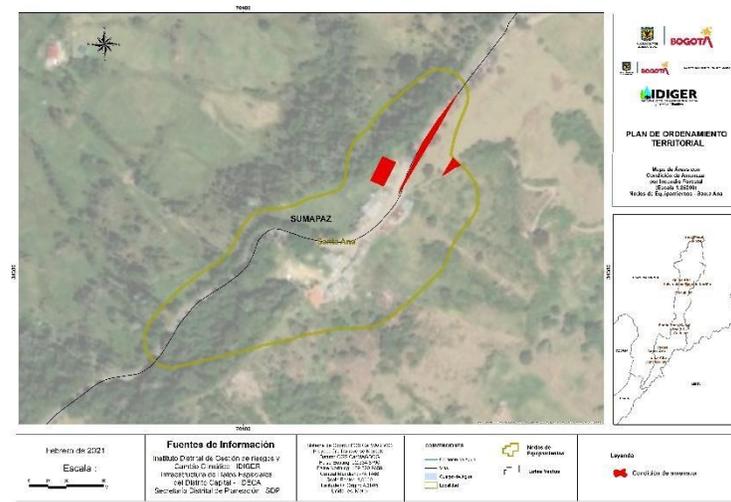


Figura 153. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

En la Figura 154 se presenta el mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas, que corresponde a 4,70 ha de las 10,4 ha del nodo.

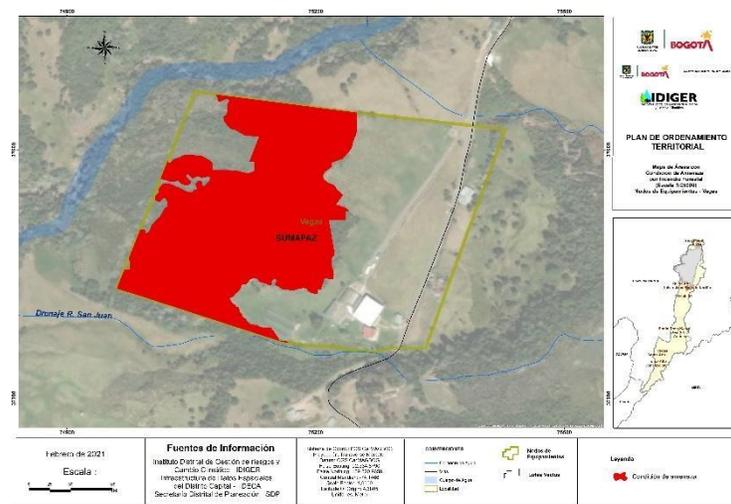


Figura 154. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas

4.1.3 Vivienda Rural Campestre

La vivienda Rural campestre Guaymaral presenta amenaza baja por incendios forestales, por lo cual no genera áreas con condición de amenaza por este evento amenazante.

4.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Aunque en el caso de incendios forestales, la finalidad de los planos de "áreas con condición de amenaza" no es restringir el uso del suelo, se definieron áreas con condición de amenaza, como se muestra en la Figura 155, corresponde a suelo urbano 31,07 ha y para suelo de expansión 139,85 ha.

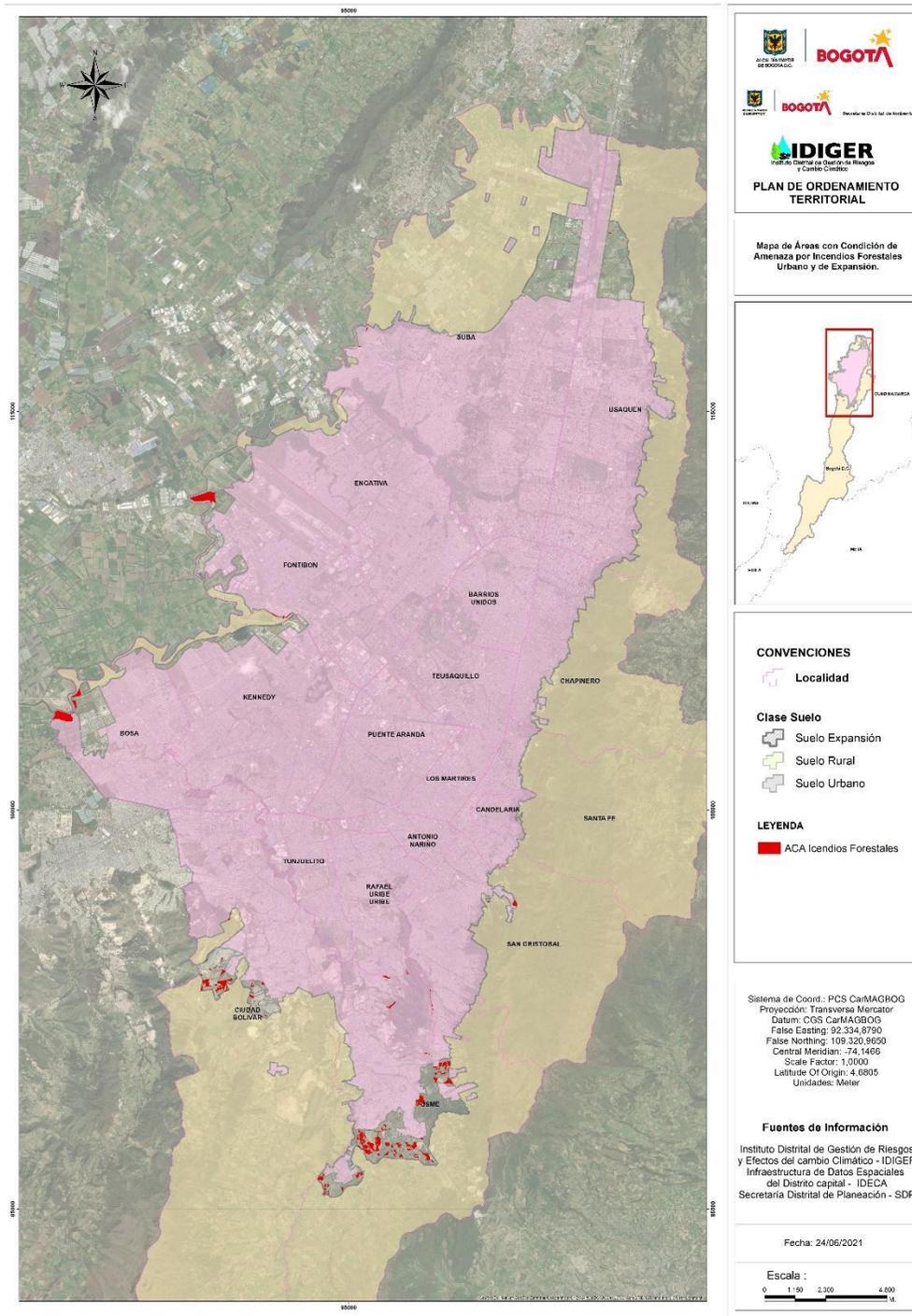


Figura 155. Mapa de áreas con condición de amenaza por incendios forestales en suelo urbano y de expansión

IV. ÁREAS CON CONDICIÓN DE RIESGO

Corresponde a zonas del suelo rural, urbano y de expansión urbana, donde existen elementos expuestos como viviendas, edificaciones indispensables o líneas vitales en zonas en amenaza alta por cualquiera de los eventos que hayan sido evaluados (movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas e incendios forestales); de acuerdo con las propuestas previstas en el presente instrumento de ordenamiento territorial, para las zonas ocupadas localizadas en amenaza media no se prevén áreas que vayan a cambiar de densidad o uso del suelo.

En el suelo rural se realizó el análisis de las áreas con condición de riesgo ante cada uno de los eventos amenazantes (movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas e incendios forestales) para los centros poblados, donde se considera factible el cambio de densidad y/o uso del suelo dada el área y densidad de construcción de sus predios. Así mismo, aunque el Distrito no cuenta con suelo suburbano, se realizó este análisis también para los 15 Nodos de Equipamientos rurales y para la Vivienda Rural Campestre denominada Guaymaral.

1. ÁREAS CON CONDICIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

1.1 Suelo rural

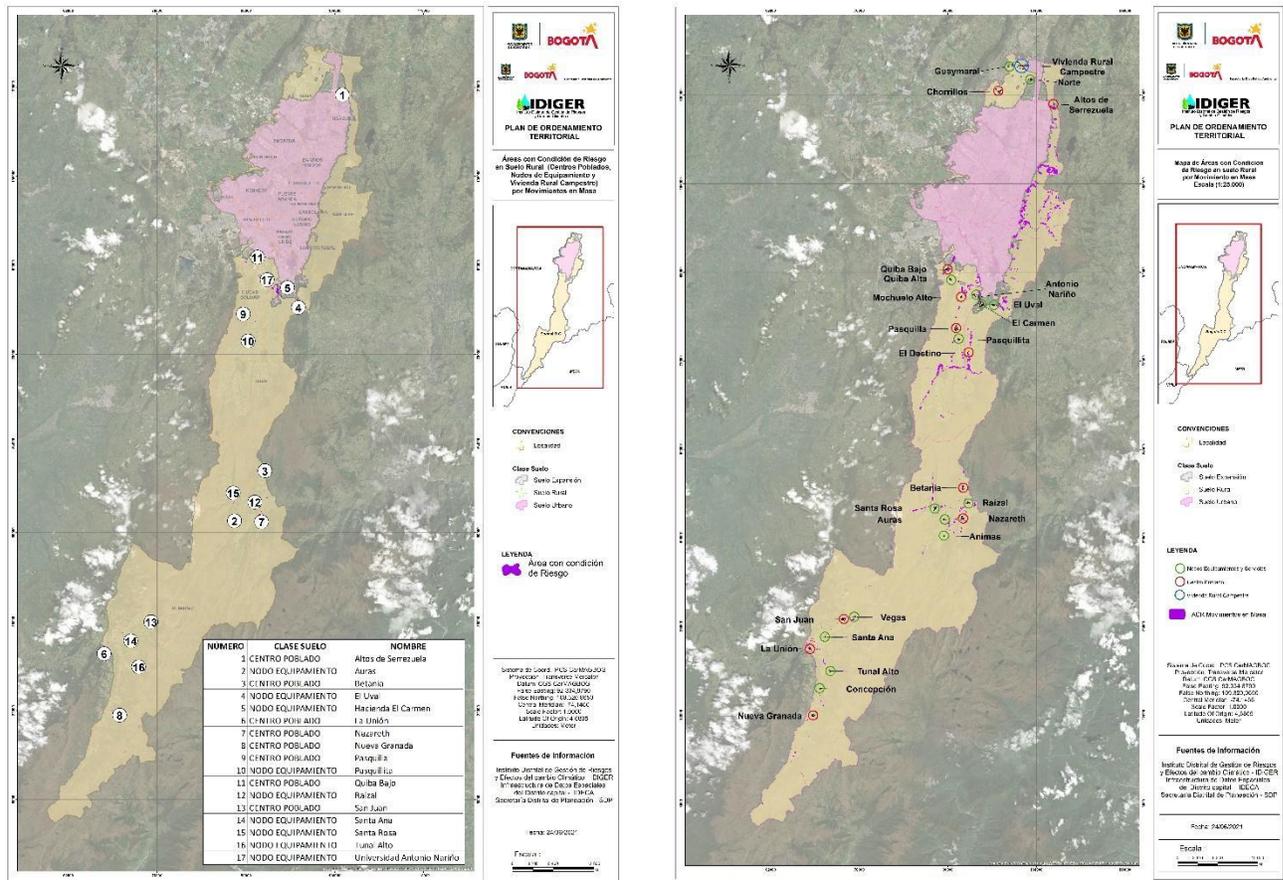


Figura 156. Mapas de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para suelo rural, con ubicación de Centros Poblados, Nodos y Equipamientos.

Las áreas con condición de riesgo por movimientos en masa en los suelos rurales corresponden aproximadamente a 64,05 ha para los Centros poblados y Nodos de equipamientos que corresponden a las zonas donde se puede presentar desarrollo a futuro, adicionalmente se tiene un mapa donde se presentan las áreas de amenaza alta para el restante de zona rural que corresponde a 217,37 ha.

Teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante y el proceso de la gestión del riesgo, los estudios para los Centros Poblados y Nodos de equipamientos se priorizan en el corto y mediano plazo de acuerdo a la propuesta presentada en los siguientes numerales 1.1.1 y 1.1.2, para el suelo rural diferente a centros poblados o nodos de equipamientos, los estudios se priorizan para largo plazo.

1.1.1 Centros poblados

Para el Centros Poblados Chorrillos, El Destino y Mochuelo Alto no se identificaron áreas con condición de riesgo por movimientos en masa. A continuación, se muestran los centros poblados que presentan áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para los 8 Centros Poblados restantes.

- **Centro Poblado – Pasquilla**

En la Figura 157 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla. El área con condición de riesgo corresponde a 0,92 ha del área total del centro poblado.

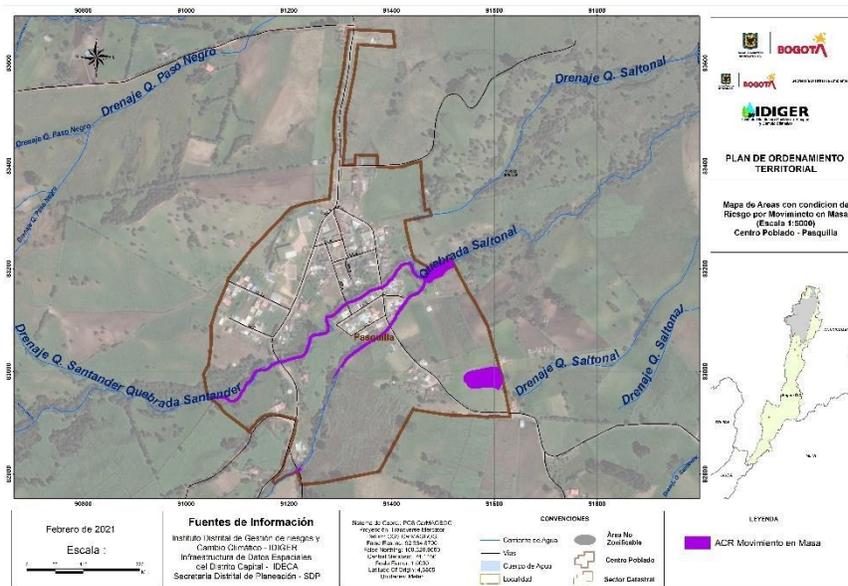


Figura 157. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Pasquilla.

- **Centro Poblado – Nazareth**

En la Figura 160 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth. El área con condición de riesgo corresponde a 5,69 ha del área total del centro poblado.

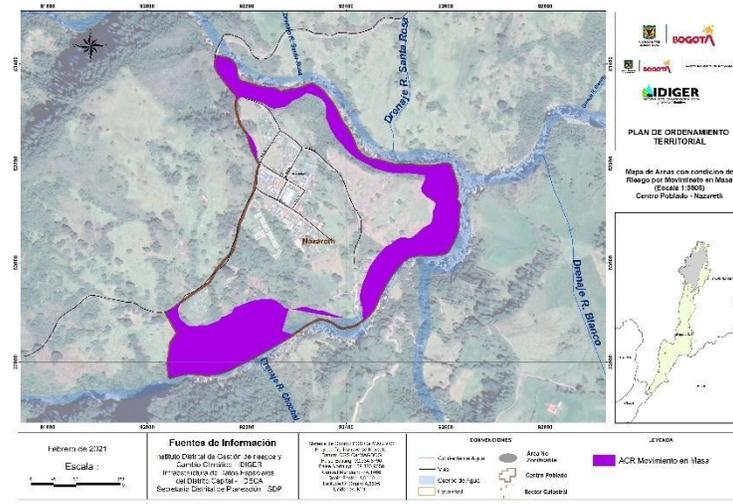


Figura 160. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Nazareth.

- **Centro Poblado – Nueva Granada**

En la Figura 161 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Nueva Granada. El área con condición de riesgo corresponde a 0,64 ha del área total del centro poblado.

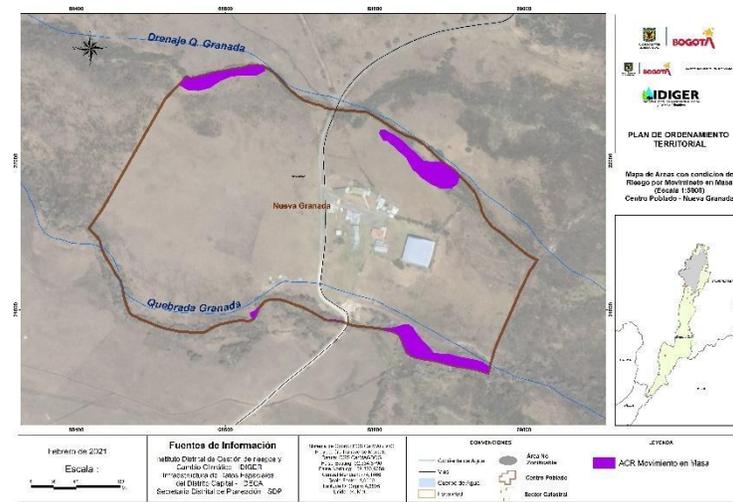


Figura 161. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Nueva Granada.

- **Centro Poblado – San Juan**

En la Figura 162 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan. El área con condición de riesgo corresponde a 0,32 ha del área total del centro poblado.

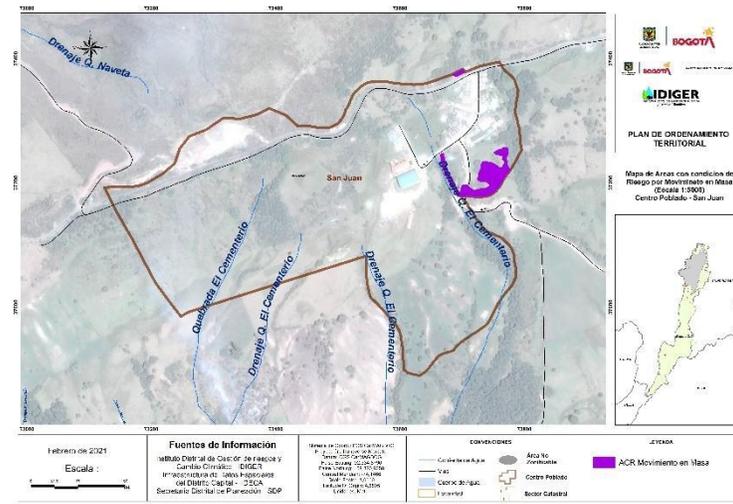


Figura 162. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado San Juan.

- **Centro Poblado – Betania**

En la Figura 163 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania. El área con condición de riesgo corresponde a 0,41 ha del área total del centro poblado.

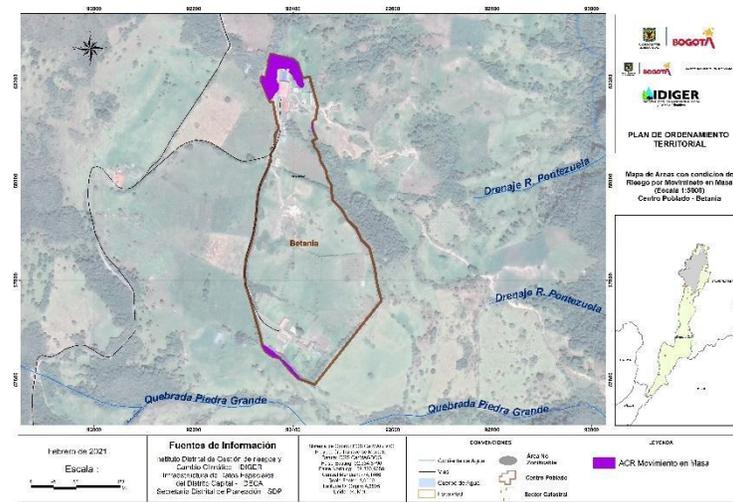


Figura 163. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Betania.

- **Centro Poblado – Altos de Serrezuela**

En la Figura 164 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela. El área con condición de riesgo corresponde a 2,48 ha del área total del centro poblado.

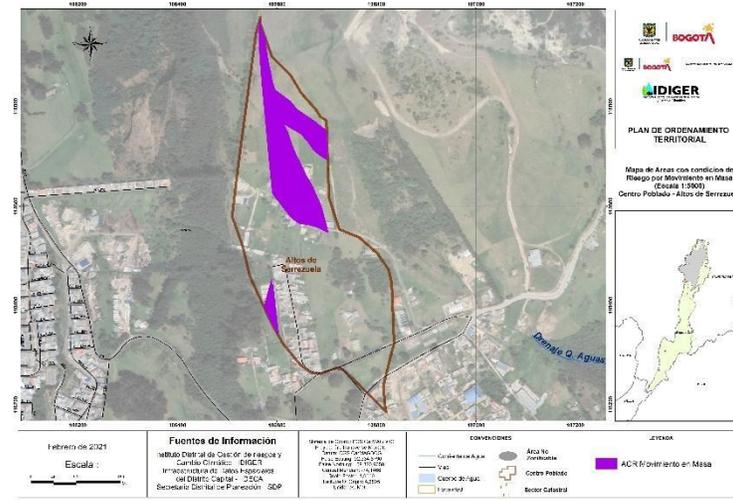


Figura 164. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Centro Poblado Altos de Serrezuela.

1.1.2 Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

De los 15 Nodos de Equipamientos 9 de ellos presentan áreas con condición de riesgo: Auras, Pasquillita, Raizal, Santa Ana, Tunal Alto, El Carmen, El Uval, Santa Rosa y Universidad Antonio Nariño. Se debe tener especial cuidado en la interpretación de esta información debido a las importantes diferencias de escala, entre la zonificación de amenaza y los elementos identificados en el territorio (Vías, equipamientos, construcciones, infraestructura pública, entre otros).

- **Nodo de Equipamiento Auras**

En la Figura 165 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras, que corresponde a 1,14 ha de las 6,2 ha del nodo.

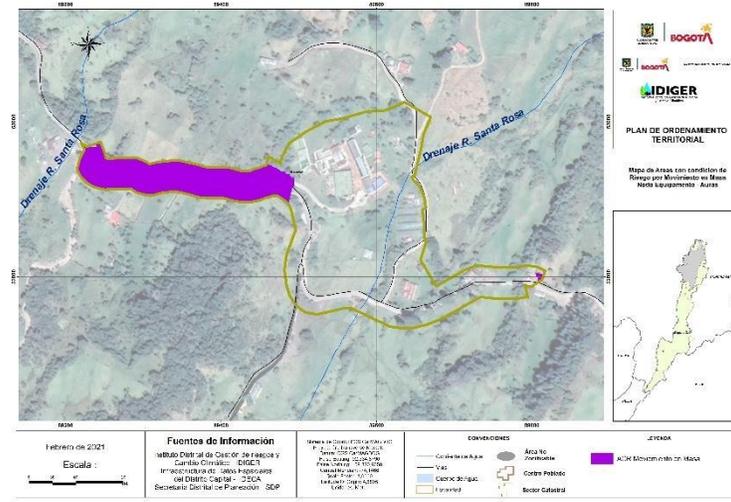


Figura 165. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Auras

- **Nodo de Equipamiento Pasquillita**

En la Figura 166 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Pasquillita, que corresponde a 0,56 ha de las 2,8 ha del nodo.

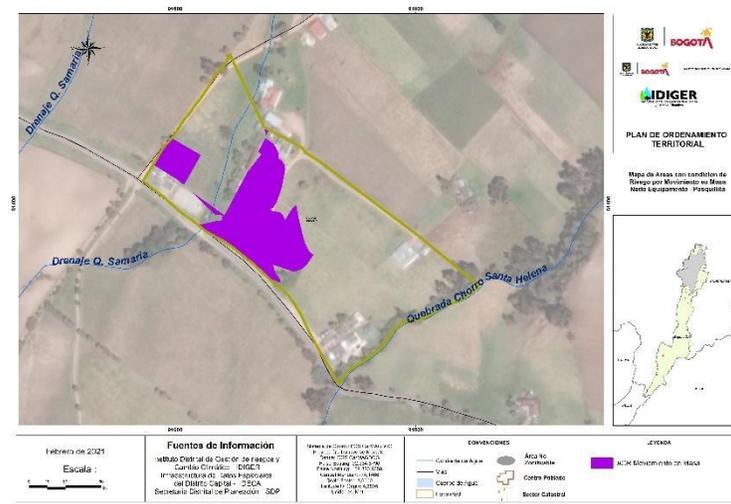


Figura 166. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Pasquillita

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

En la Figura 167 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal, que corresponde a 3,05 ha de las 6,0 ha del nodo.

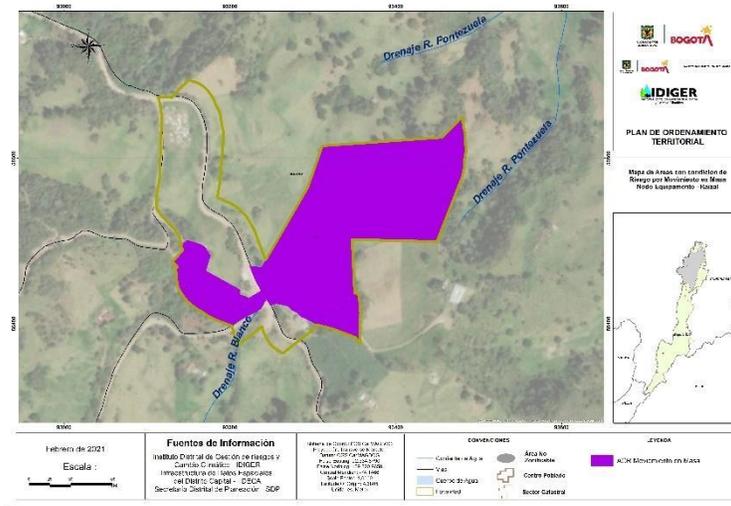


Figura 167. mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

En la Figura 168 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Ana, que corresponde a 0,88 ha de las 3 ha del nodo.

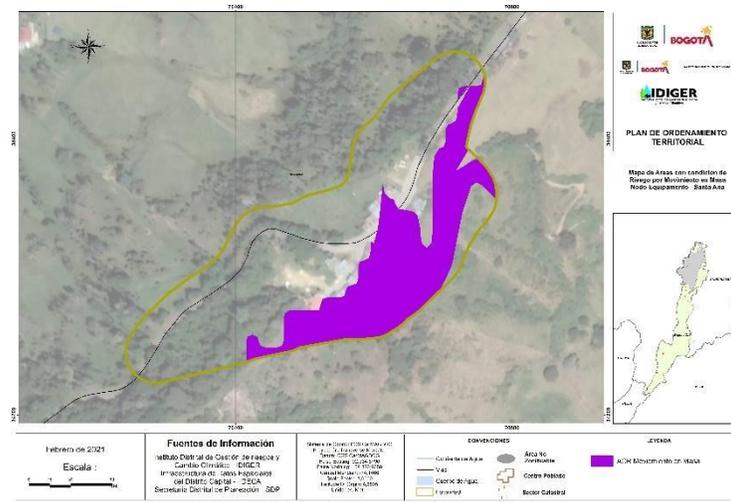


Figura 168. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Ana

- **Nodo de Equipamiento Tunal Alto**

En la Figura 169 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto, que corresponde a 0,01 ha de las 6,4 ha del nodo.

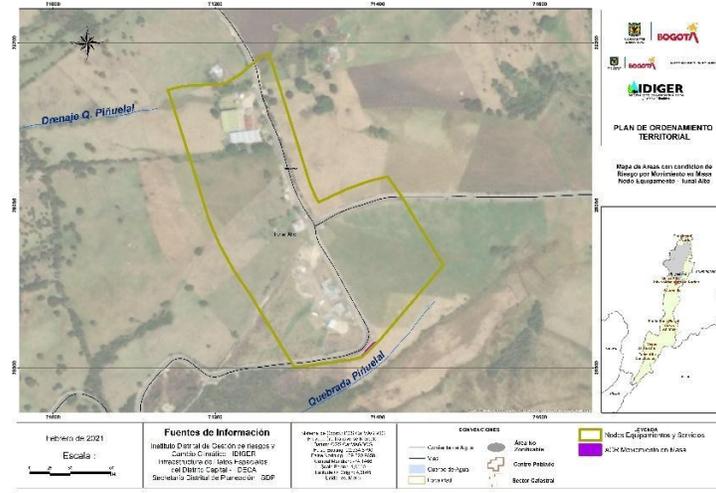


Figura 169. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Tunal Alto

- **Nodo de Equipamiento El Carmen**

En Figura 170 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Carmen, que corresponde a 1,90 ha de las 35,4 ha del nodo.

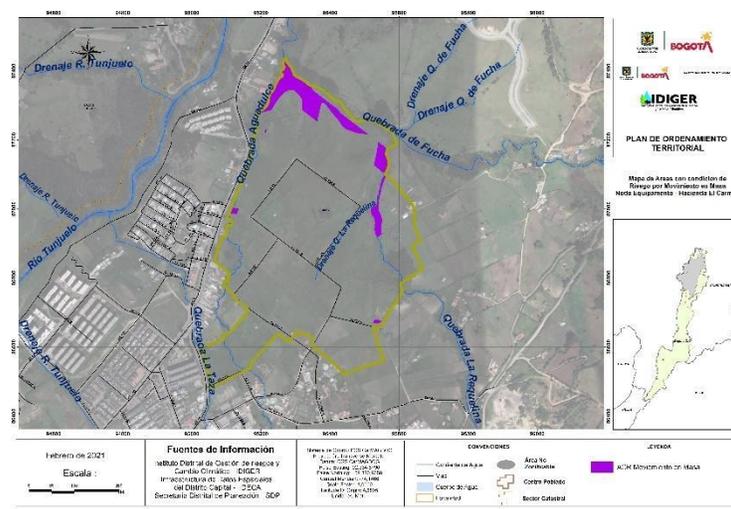


Figura 170. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Carmen

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

En la Figura 171 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval, que corresponde a 0,31 ha de las 9,1 ha del nodo.

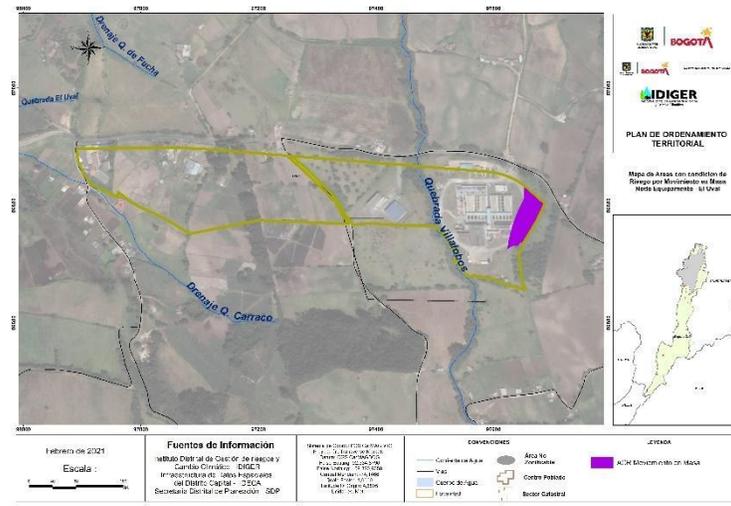


Figura 171. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos El Uval

- **Nodo de Equipamiento Universidad Antonio Nariño**

En Figura 172 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño, que corresponde a 37,63 ha de las 110,4 ha del nodo.

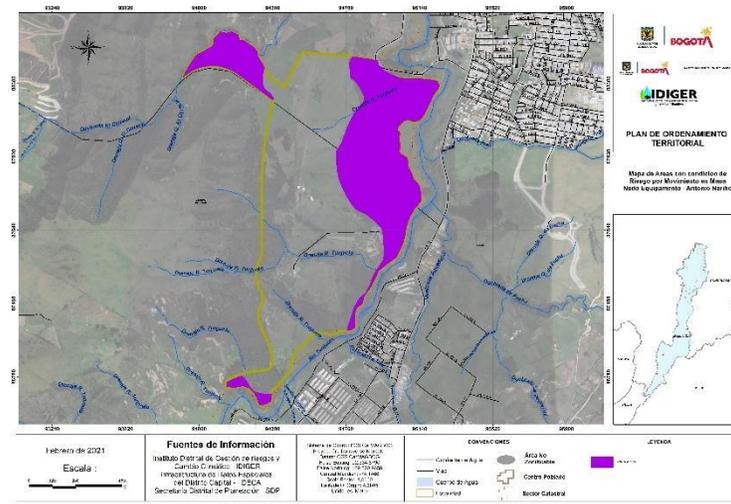


Figura 172. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño

- **Nodo de Equipamiento Santa Rosa**

En Figura 173 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa, que corresponde a 1,80 ha de las 6,9 ha del nodo.

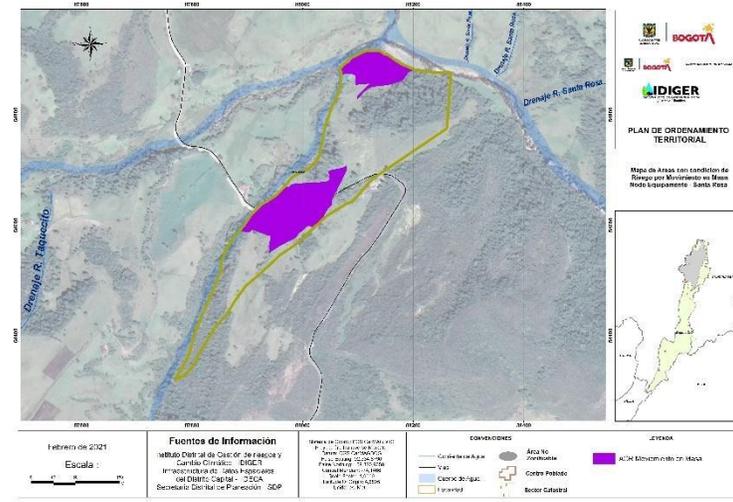


Figura 173. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa

1.1.3 Vivienda Rural Campestre Guaymaral

La vivienda rural campestre Guaymaral presenta amenaza baja por movimientos en masa, por lo que no presenta áreas con condición de riesgo

1.2 Suelo urbano y de expansión urbana

El área con condición de riesgo corresponde a 929,77 ha de suelo urbano y 95,77 ha en suelo de expansión. En la Figura 174 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión.

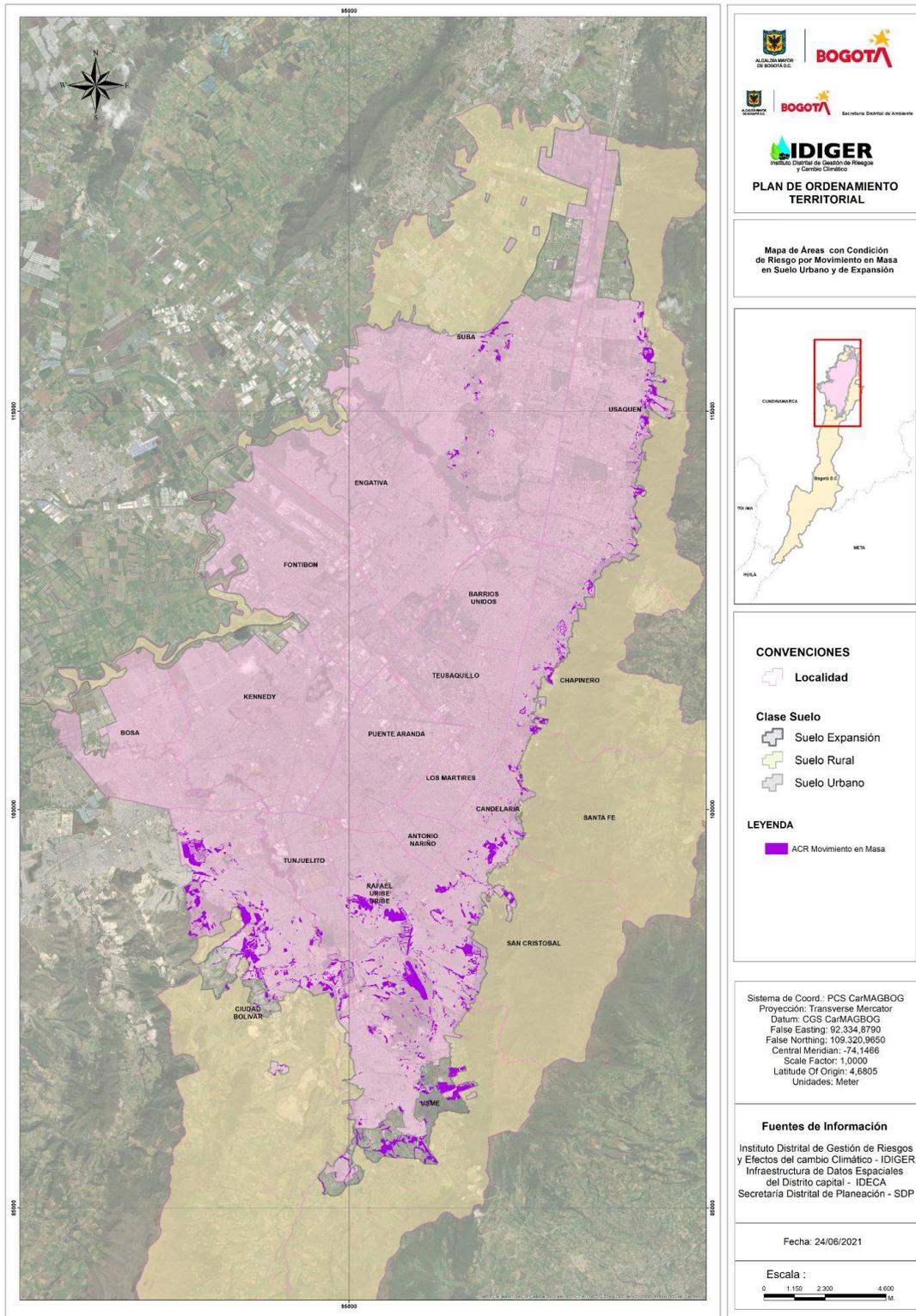


Figura 174. Mapa de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa para el suelo urbano y de expansión.

2. ÁREAS CON CONDICIÓN CON RIESGO POR INUNDACIONES

2.1 Suelo rural

Las áreas con condición de riesgo en suelo urbano, de expansión y rural se muestran en la Figura 175 (numeral 2.2 de la presente sección). Para el suelo rural corresponden a las zonas construidas u ocupadas que presentan amenaza alta y media por inundación.

Considerando que los centros poblados, así como los nodos de equipamientos y la vivienda rural campestre Guaymaral, no presentan amenaza alta o media por inundaciones, no se generan áreas con condición de riesgo por inundación (693,95 ha).

2.2 Suelo urbano y de expansión urbana

El área con condición de riesgo corresponde a 3.009,63 ha de suelo urbano y 418,09 ha en suelo de expansión.

La Figura 175 muestra el mapa obtenido en los análisis de condición de riesgo por inundaciones en suelos urbanos y de expansión de Bogotá DC, según el mapa de amenaza por inundación desarrollado por la SDP (2020) y el IDIGER (2021). El mapa final hace parte de los anexos cartográficos, a la escala requerida y con la totalidad de los elementos exigidos por los lineamientos y el marco normativo vigente.

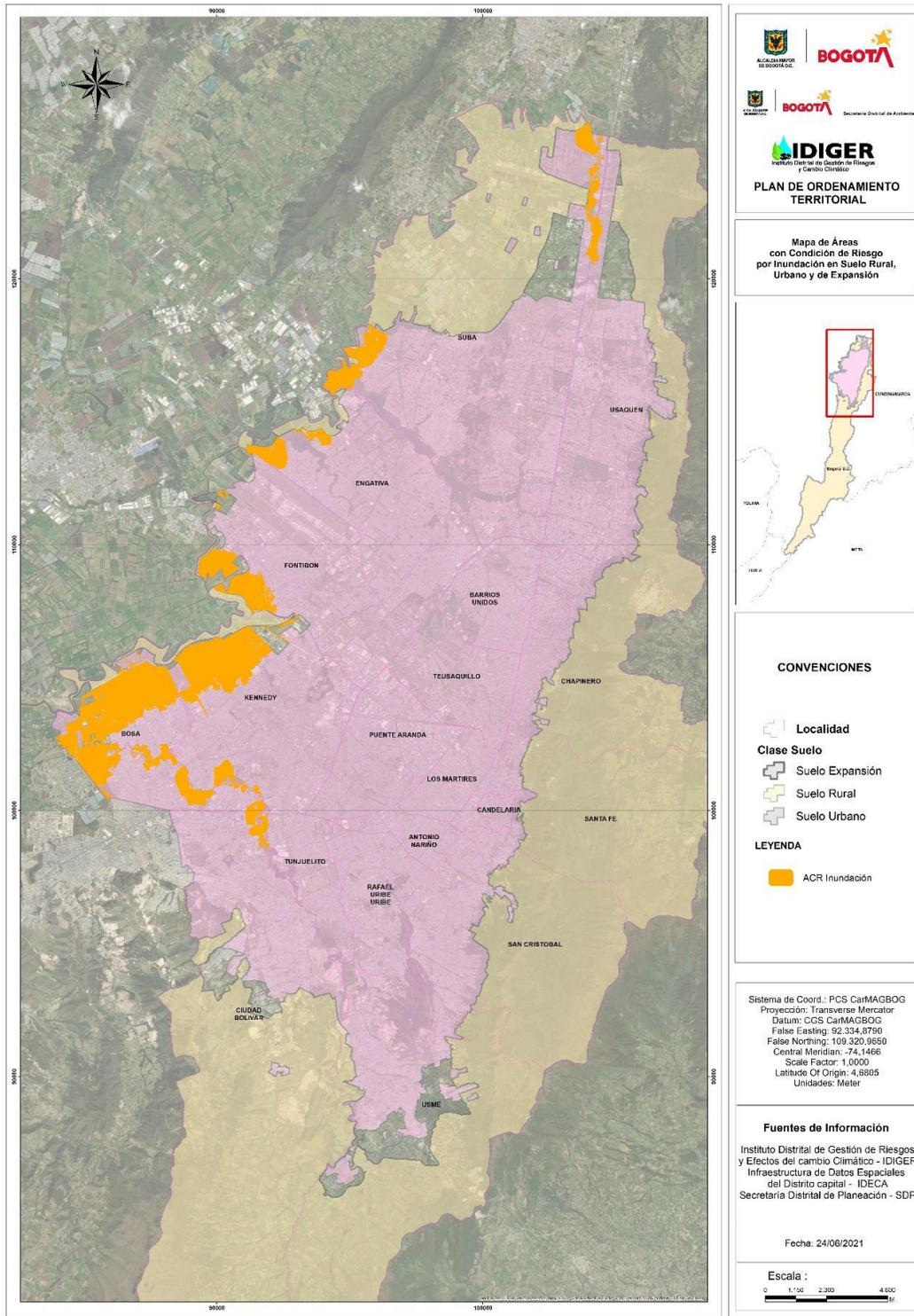


Figura 175. Mapa de áreas con Condición de riesgo por inundación en suelo rural, urbanos y de expansión en Bogotá DC

3.1.1 Centros Poblados

- **Centro Poblado – Quiba Bajo**

En la Figura 177 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo para el Centro Poblado Quiba Bajo, con una extensión de 0,12 ha del área total del centro poblado.

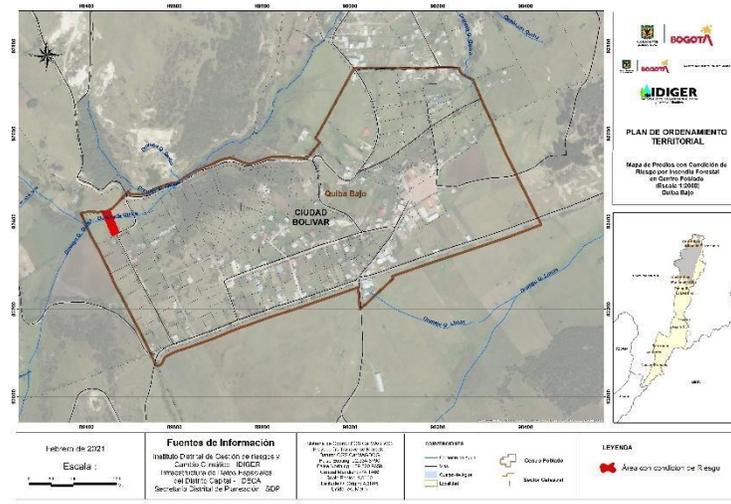


Figura 177. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado de Quiba Bajo.

- **Centro Poblado – Pasquilla**

En la Figura 178 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo para el Centro Poblado Pasquilla, con una extensión de 0.57 ha, del área total del centro poblado, ubicada en la zona central asociada a la quebrada Santander.

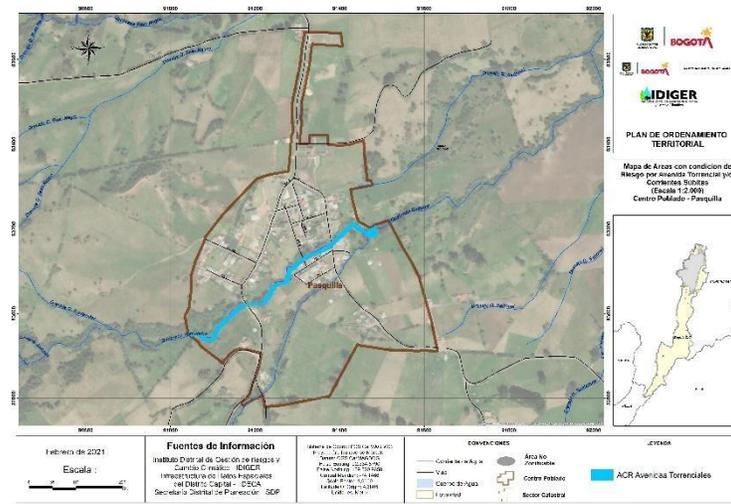


Figura 178. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Pasquilla.

- **Centro Poblado – Nueva Granada**

En la Figura 179 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo para el Centro Poblado Nueva Granada, con una extensión de 0.78 ha, del área total del centro poblado, ubicada en la zona central asociada a la quebrada Santander.

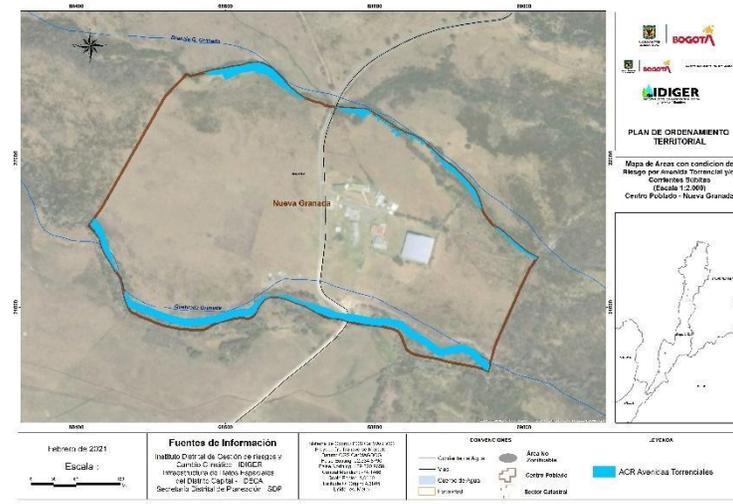


Figura 179. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Centro Poblado Nueva Granada.

Los Centros Poblados Altos de Serrezuela, Betania, El Destino, La Unión, Mochuelo Alto, Nazareth, San Juan y Chorrillos no presentan áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, dado que presentan amenaza baja.

3.1.2. Nodos de Equipamientos en suelo rural

De los 15 Nodos de Equipamientos, 5 de ellos no presentan áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas: Pasquillita, El Carmen, Santa Rosa, Las Vegas y Universidad Antonio Nariño. A continuación se presentan los Nodos con condición de riesgo:

- **Nodo de Equipamiento Universidad Antonio Nariño**

En la Figura 182 se presenta el mapa con las áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño, con una extensión de 0,14 ha, de las 110,4 ha del área total del nodo.

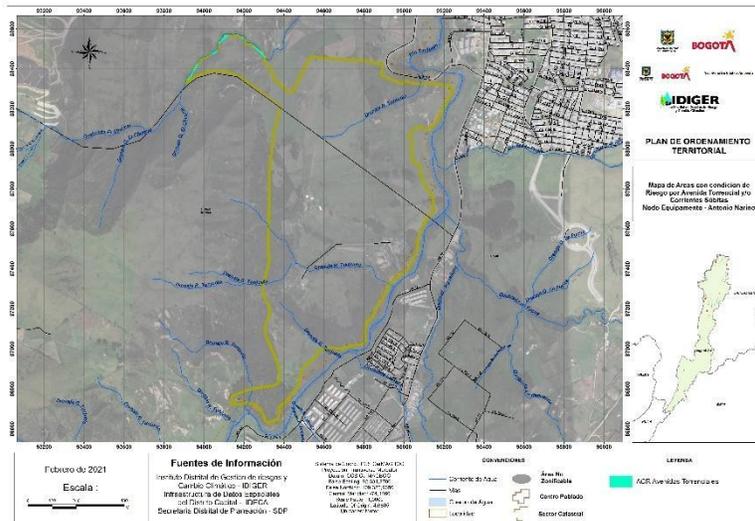


Figura 182. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño.

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

En la Figura 183 se presenta el mapa con las áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas, con una extensión de 0,000857 ha, de las 10,4 ha del área total del nodo.



Figura 183. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Vegas

- **Nodo de Equipamiento Santa Rosa**

En la Figura 184 se presenta el mapa con las áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa, con una extensión de 1,03 ha, de las 6,9 ha del área total del nodo.

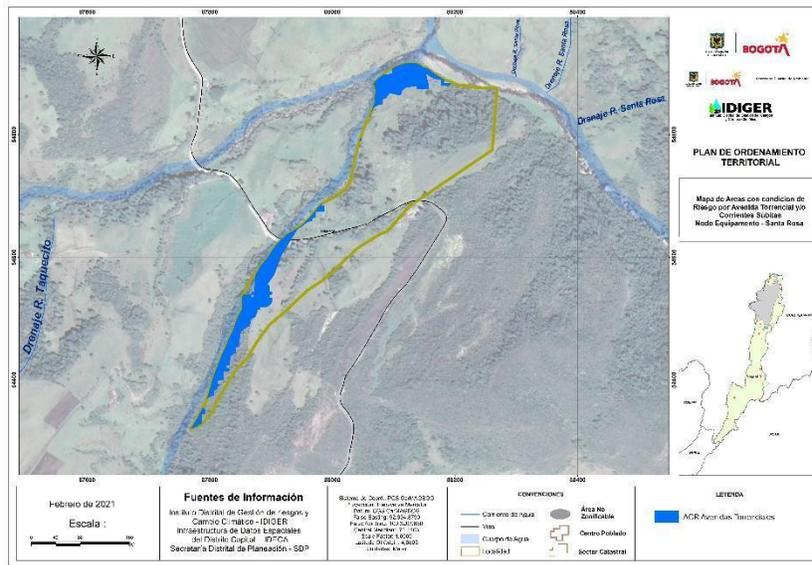


Figura 184. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa

Los Nodos de Equipamientos El Uval, Ánimas, Auras, Concepción, Quiba Alta, Raizal, Santa Ana, Tunal Alto, Norte y Guaymaral no presentan áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

3.1.3. Vivienda Rural Campestre

La vivienda Rural campestre Guaymaral no presenta áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, por encontrarse en amenaza baja.

3.2 Suelo urbano y de expansión urbana

A partir de la amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas se generó el mapa de áreas en condición de riesgo, que junto con criterios de exposición permitió establecer una priorización para realizar estudios de detalle de riesgo, cuyo objetivo es identificar aquellas corrientes y cuencas en donde los estudios son más urgentes para determinar las medidas de gestión de riesgo (Figura 185). Para suelo urbano se tienen 128,26 ha y para suelo de expansión 18,76 ha.

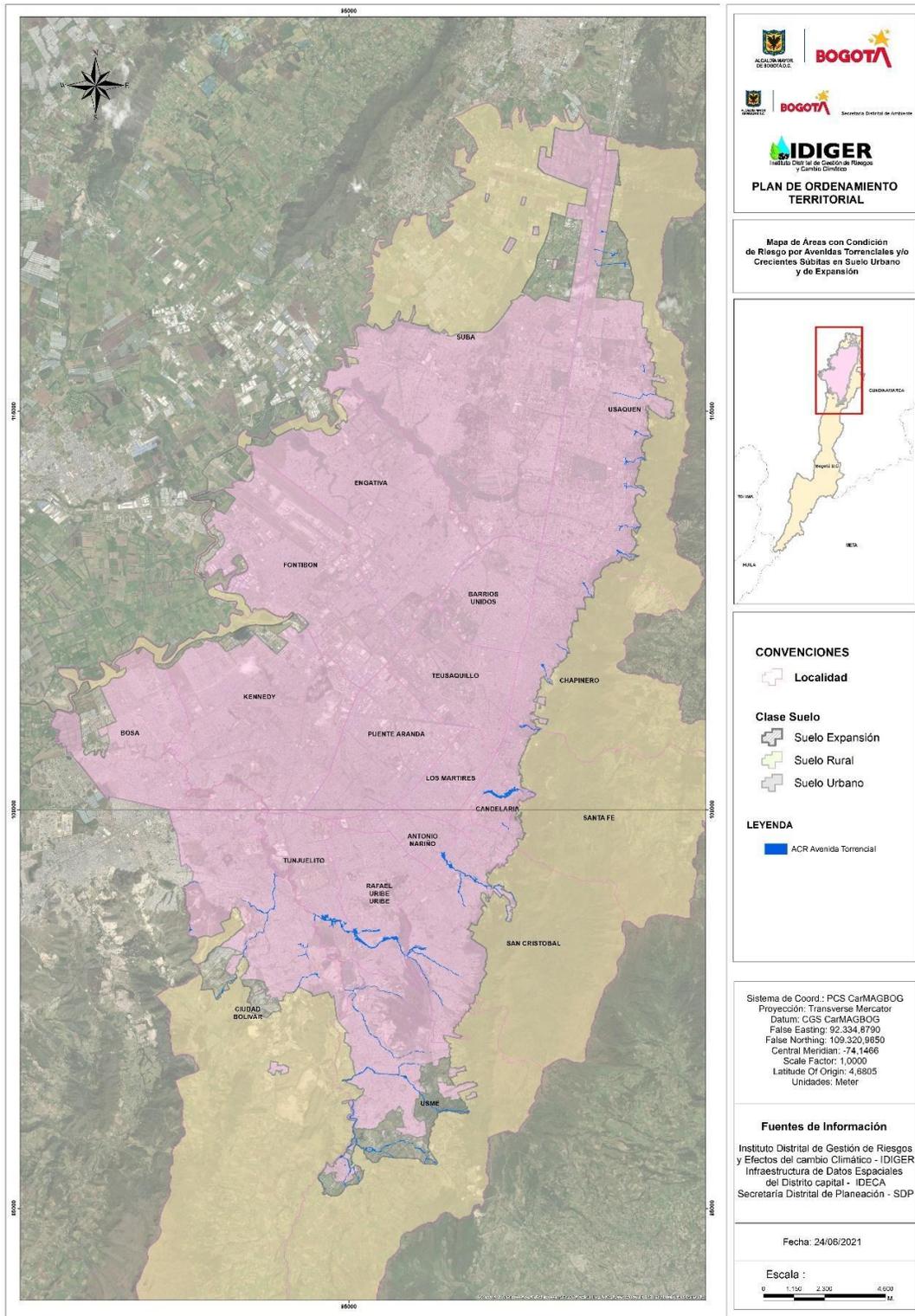


Figura 185. Mapa de áreas con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas para el suelo urbano y de expansión.

4.1.1 Centros Poblados

- **Centro Poblado Altos de Serrezuela**

En la Figura 187 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro de Poblado Altos de Serrezuela. El área con condición de riesgo corresponde a 0,21 ha del área total del centro poblado.

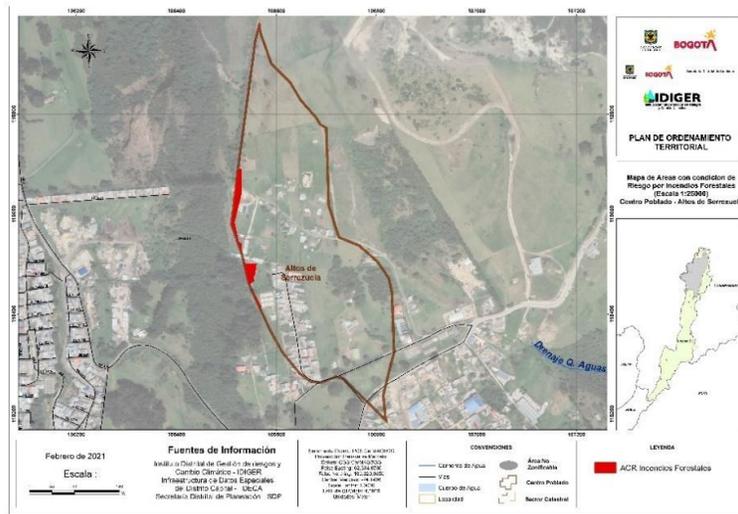


Figura 187. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado de Altos de Serrezuela.

- **Centro Poblado Betania**

En la Figura 188 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Betania. El área con condición de riesgo corresponde a 0,06 ha del área total del centro poblado.

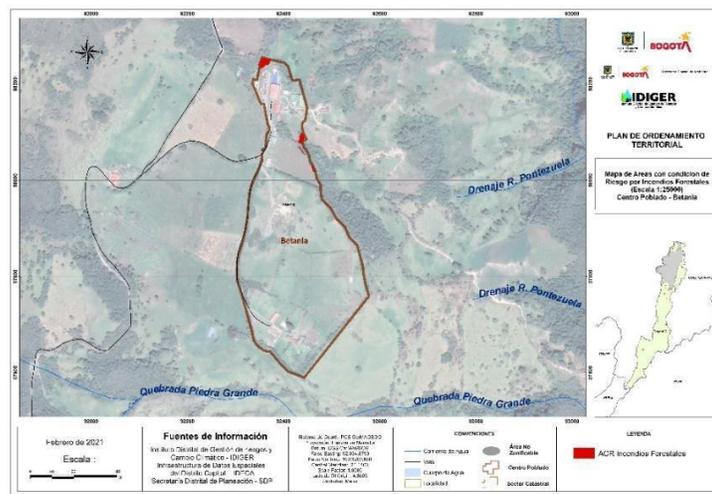


Figura 188. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Betania.

- **Centro Poblado La Unión**

En la Figura 189 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado La Unión. El área con condición de riesgo corresponde a 1,31 ha del área total del centro poblado.

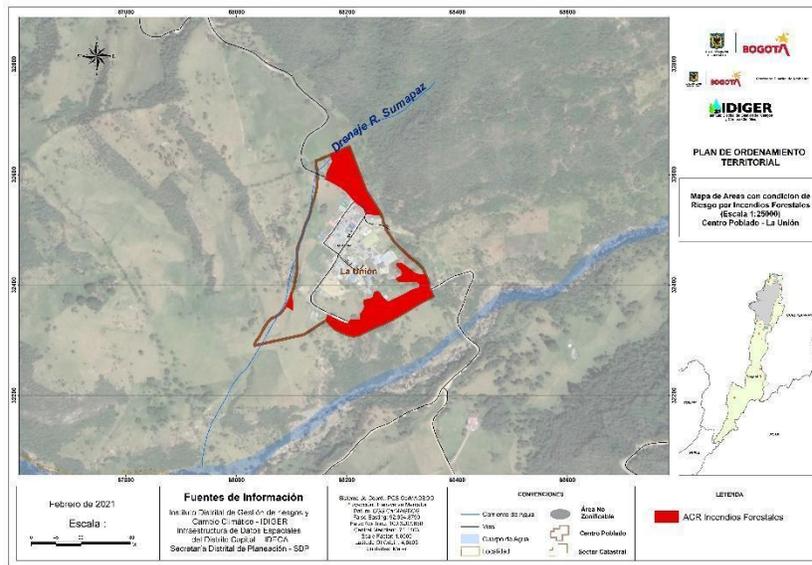


Figura 189. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado La Unión.

- **Centro Poblado Nazareth**

En la Figura 190 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Nazareth. El área con condición de riesgo corresponde a 4,42 ha del área total del centro poblado.

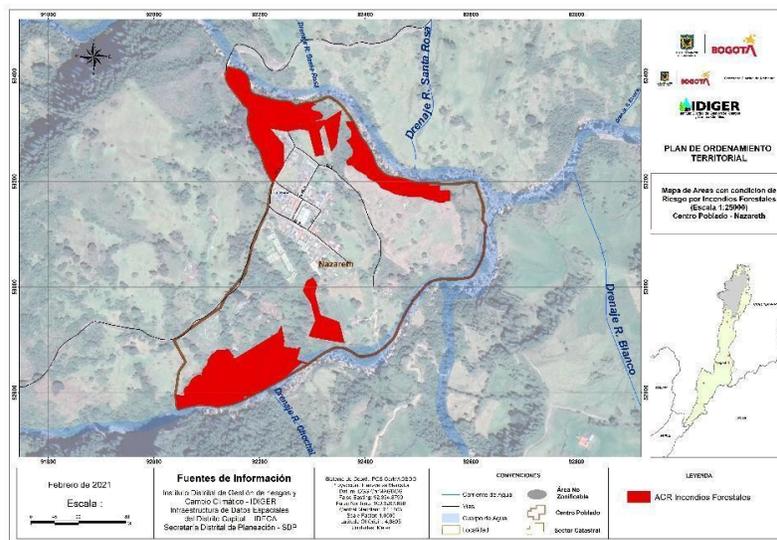


Figura 190. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Nazareth

- **Centro Poblado San Juan**

En la Figura 191 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado San Juan. El área con condición de riesgo corresponde a 4 ha del área total del centro poblado.

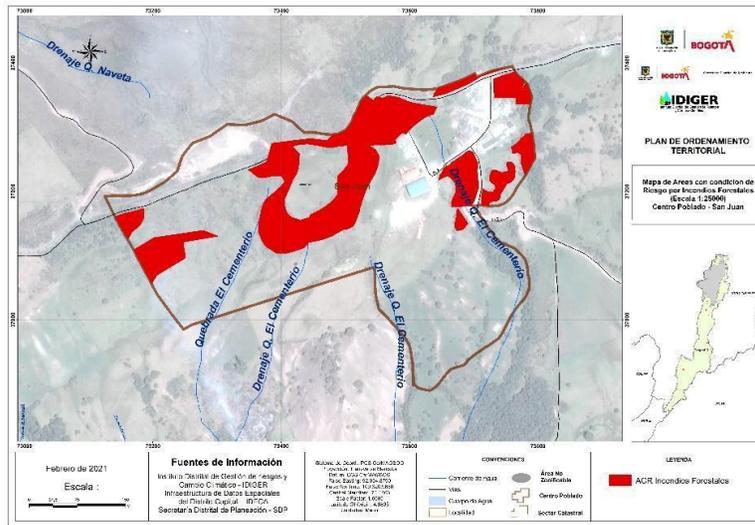


Figura 191. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado San Juan.

- **Centro Poblado Pasquilla**

En la Figura 192 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Pasquilla. El área con condición de riesgo corresponde a 1,49 ha del área total del centro poblado.

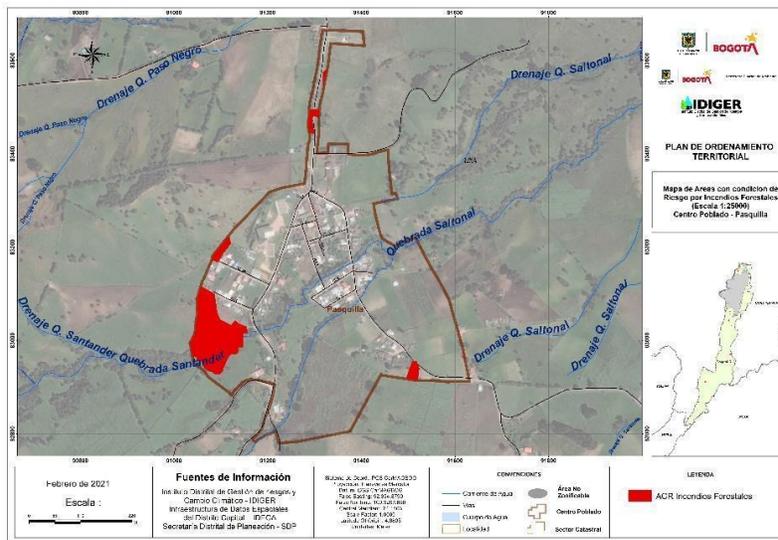


Figura 192. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Pasquilla

- **Centro Poblado Quiba Bajo**

En la Figura 193 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Quiba Bajo. El área con condición de riesgo corresponde a 4,69 ha del área total del centro poblado.

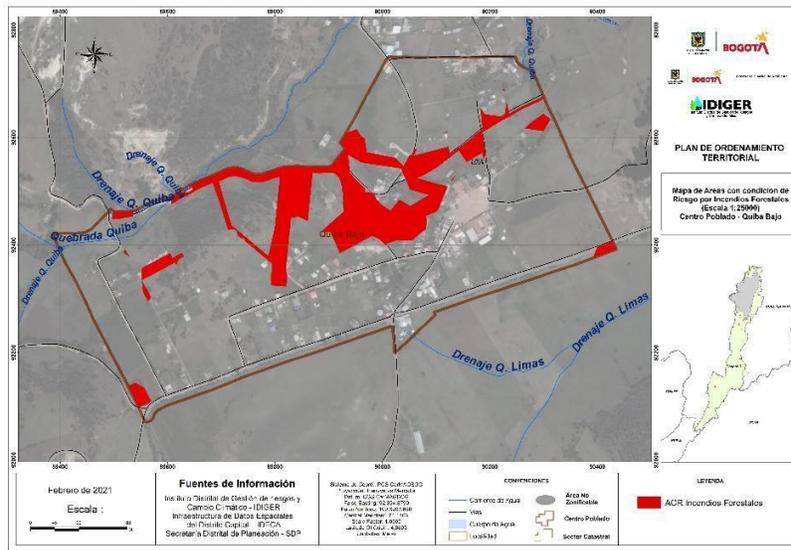


Figura 193. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Quiba Bajo.

- **Centro Poblado Nueva Granada**

En la Figura 194 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Nueva Granada. El área con condición de riesgo corresponde a 0,55 ha del área total del centro poblado.



Figura 194. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Centro Poblado Nueva Granada.

4.1.1. Nodos de Equipamientos en los suelos rurales

De los 15 Nodos de Equipamientos que presentan algún nivel de amenaza por incendios forestales, de acuerdo a la zonificación de amenaza, en 9 de ellos se presentan áreas con condición de riesgo; sin embargo, se debe tener especial cuidado en la interpretación de esta información debido a las importantes diferencias de escala, entre la zonificación de amenaza y los elementos identificados en el territorio (Vías, equipamientos, construcciones, infraestructura pública, entre otros).

- **Nodo de Equipamiento Auras**

En la Figura 195 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras, que corresponde a 0,99 ha de las 6,2 ha del nodo.

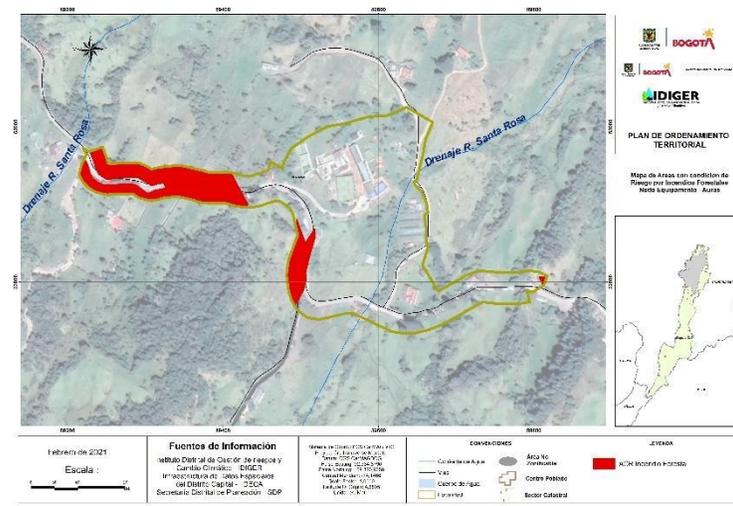


Figura 195. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Auras

- **Nodo de Equipamiento Concepción**

En la Figura 196 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción, que corresponde a 0,24 ha de las 2,5 ha del nodo.

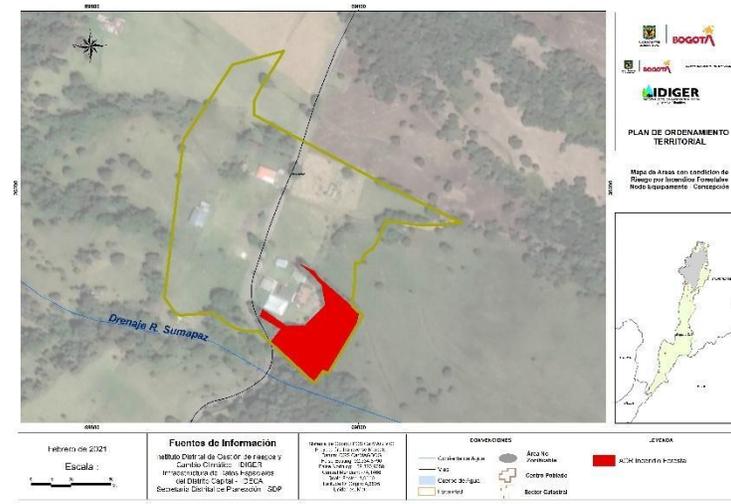


Figura 196. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Concepción

- **Nodo de Equipamiento El Uval**

En la Figura 197 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval, que corresponde a 0,04 ha de las 9,1 ha del nodo.

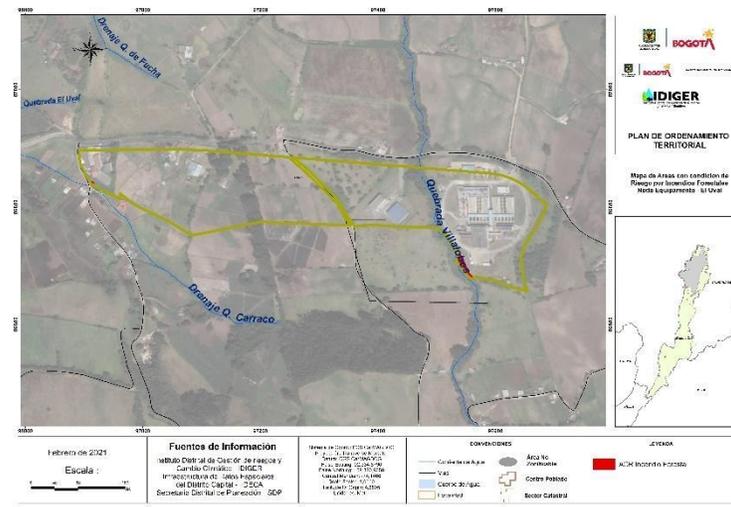


Figura 197. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos El Uval

- **Nodo de Equipamiento Pasquillita**

En la Figura 198 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Pasquillita, que corresponde a 0,04 ha de las 2,8 ha del nodo.

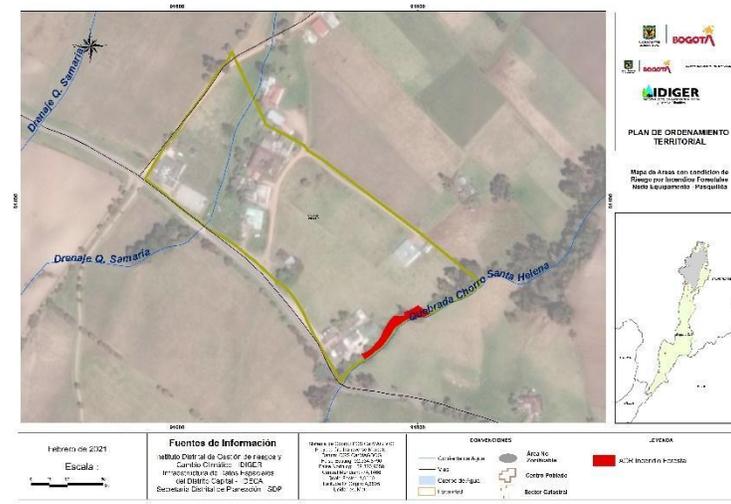


Figura 198. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Pasquillita

- **Nodo de Equipamiento Raizal**

En la Figura 199 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal, que corresponde a 0,43 ha de las 6,0 ha del nodo.

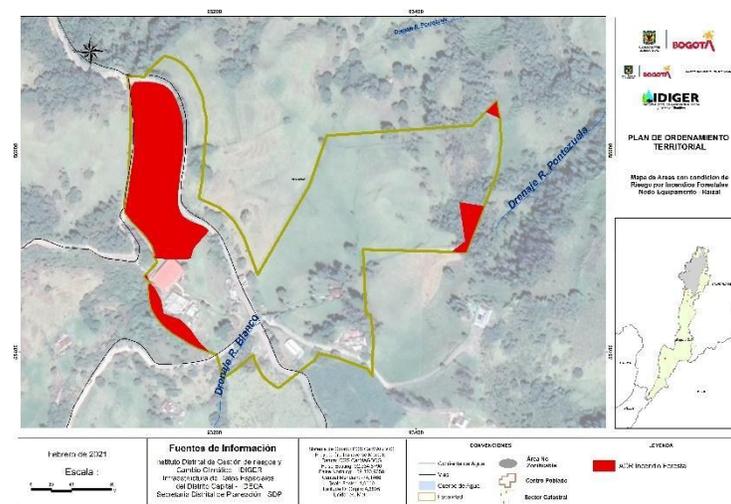


Figura 199. mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Raizal

- **Nodo de Equipamiento Santa Ana**

En la Figura 200 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana, que corresponde a 1,24 ha de las 3 ha del nodo.

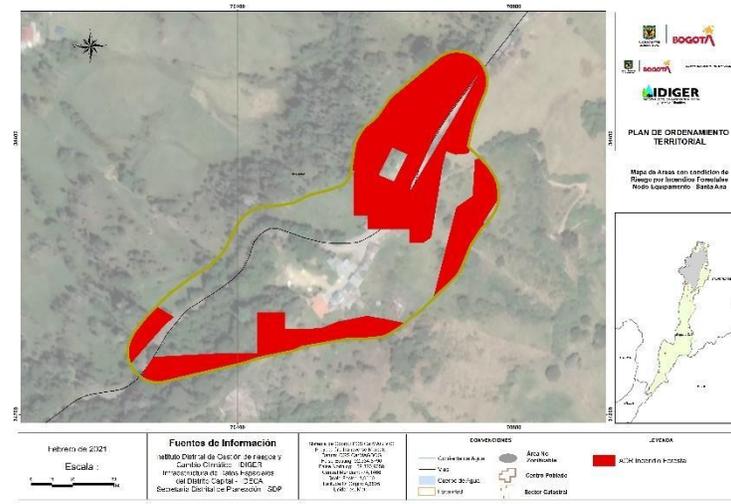


Figura 200. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Ana

- **Nodo de Equipamiento Vegas**

En la Figura 201 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas, que corresponde a 0,13 ha de las 10,4 ha del nodo.

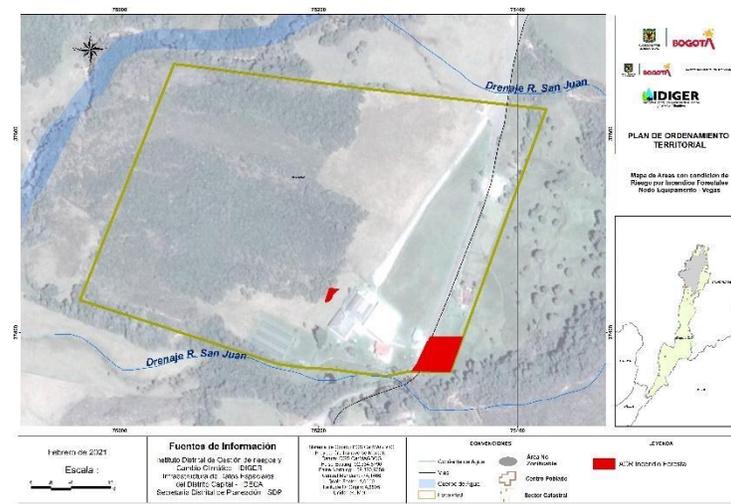


Figura 201. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Vegas

- **Nodo de Equipamiento Universidad Antonio Nariño**

En la Figura 202 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño, que corresponde a 39,04 ha de las 110,4 ha del nodo.

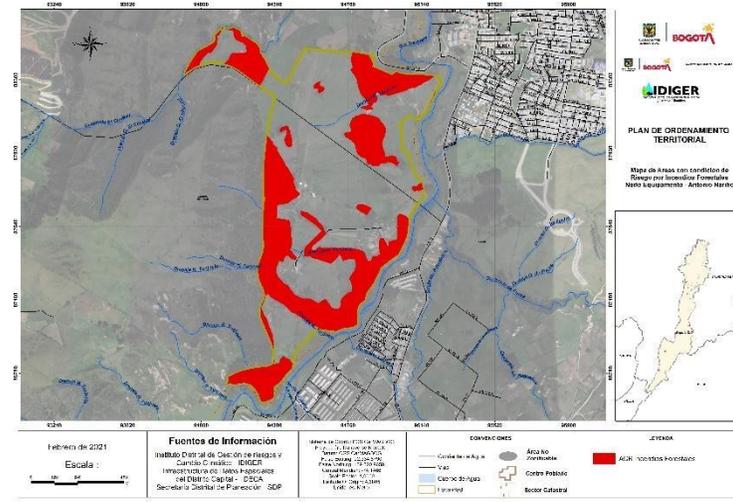


Figura 202. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Universidad Antonio Nariño

- **Nodo de Equipamiento Santa Rosa**

En la Figura 203 se presenta el mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa, que corresponde a 2,84 ha de las 6,9 ha del nodo.

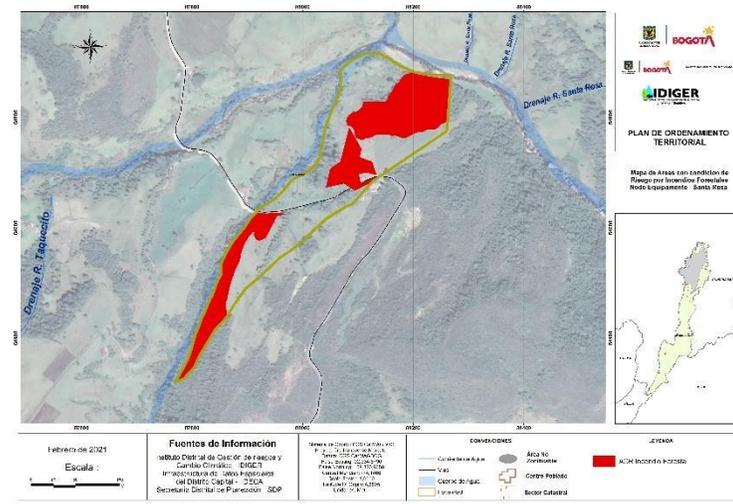


Figura 203. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales para el Nodo de Equipamientos Santa Rosa

Los Nodos de Equipamientos El Carmen, Ánimas, Tunal Alto, Quiba Alta, Norte y Guaymaral no presentan áreas con condición de riesgo por incendios forestales.

4.1.2. Vivienda Rural Campestre

La vivienda Rural campestre Guaymaral no presenta áreas con condición de riesgo por incendios forestales, por encontrarse en amenaza baja.

4.2 Suelo urbano y de expansión urbana

En la Figura 204 se muestran las áreas con condición de riesgo por incendios forestales en el suelo urbano y de expansión urbana. Se tiene para Suelo urbano 505,54 ha y para suelo de expansión 347,12 ha.

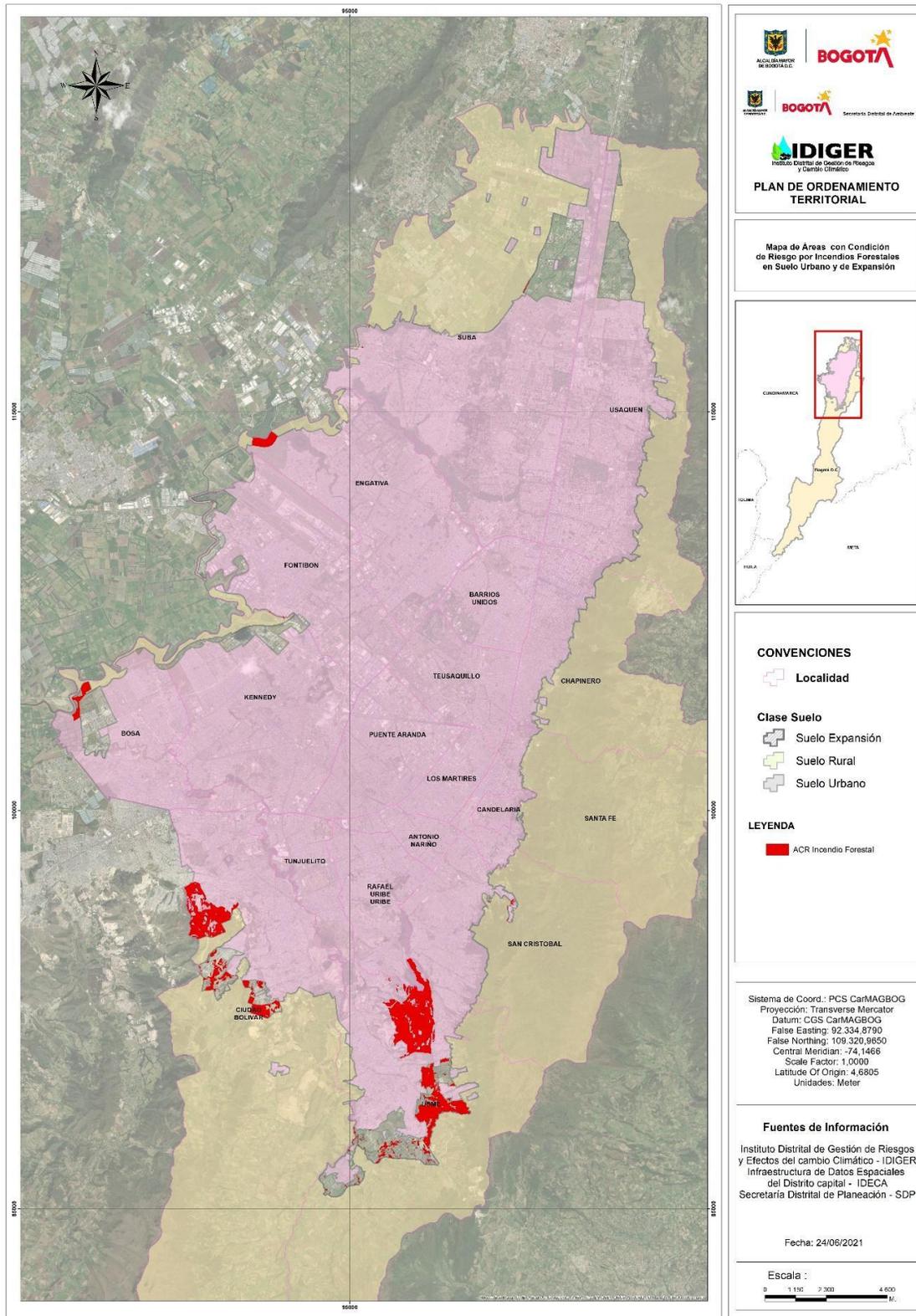


Figura 204. Mapa de áreas con condición de riesgo por incendios forestales en suelo urbano y de expansión

V. PRIORIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS

1. PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR MOVIMIENTOS EN MASA

1.1 Suelo Rural

Para la zona rural se priorizan para estudios detallados de riesgo los Centros Poblados, de acuerdo a los resultados obtenidos de Áreas con Condición de Riesgo. A continuación, se presenta la propuesta de priorización para estudios detallados de riesgo por movimientos en masa para los centros poblados.

NOMBRE	ÁREA CENTRO POBLADO (Ha)	PRIORIZACIÓN ESTUDIOS DETALLADOS DE RIESGO
Nazareth	18.3	Corto Plazo
Quiba Bajo	36.5	Corto Plazo
Altos de Serrezuela	12.8	Corto Plazo
La Unión	5.4	Mediano Plazo
Pasquilla	23.8	Mediano Plazo
Nueva Granada	15.1	Mediano Plazo
Betania	10.0	Largo Plazo
San Juan	18.9	Largo Plazo

Tabla 19. Priorización de estudios detallados de riesgo por movimientos en masa para los Centros Poblados

Por otra parte, para los Nodos de equipamientos, se obtuvieron áreas con condición de riesgo a partir de los estudios básicos de amenaza para el suelo rural. Sin embargo se identificó que la escala rural es gruesa para la determinación de las áreas condicionadas para estas divisiones rurales. De acuerdo a lo anterior, todos los nodos de equipamiento que se encuentran en pendientes mayores o iguales a 5° se priorizan para estudios de mayor detalle. A continuación se presenta la propuesta de priorización para la realización de los estudios de amenaza a la escala correspondiente:

NOMBRE	ÁREA NODO (Ha)	PRIORIZACIÓN ESTUDIOS DE AMENAZA
Animas	2.7	Corto Plazo
Auras	6.2	Corto Plazo
Concepción	2.5	Corto Plazo
Pasquillita	2.8	Corto Plazo
Quiba Alta	9.7	Corto Plazo
Raizal	6.0	Corto Plazo
Santa Ana	3.0	Corto Plazo
Tunal Alto	6.4	Corto Plazo
Vegas	10.4	Corto Plazo
El Uval	9.1	Corto Plazo
El Carmen	35.4	Corto Plazo
Santa Rosa	6.9	Corto Plazo
Universidad Antonio Nariño	152.2	Corto Plazo

Tabla 20. Priorización de estudios de amenaza por movimientos masa para los Nodos de Equipamientos

La propuesta de priorización presentada podrá ser modificada por el Distrito teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante, así como, la temática social, las emergencias ocurrientes, la disponibilidad de recursos y las propuestas o prioridades de desarrollo, entre otros.

Para las zonas identificadas como Áreas Condición de Amenaza y Áreas con Condición de Riesgo en el suelo Rural por Movimientos en Masa que no corresponden a centros poblados o nodos de equipamientos, los estudios se priorizan para largo plazo, teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante y el proceso de la gestión del riesgo. Los estudios para los Centros Poblados y Nodos de equipamientos se priorizan en el corto y mediano plazo principalmente de acuerdo a la propuesta presentada.

1.2 Suelo urbano y de expansión urbana

La priorización de estudios detallados de riesgo a partir de los estudios básicos por movimientos en masa se realiza a partir de la unidad de análisis denominada “Ladera Homogénea”, que hace referencia a una unidad geomorfológica que delimita físicamente la ocurrencia y afectación de los movimientos en masa. Para el área de estudio definida como el suelo urbano y de expansión se identifican 1.519 laderas homogéneas equivalentes a 14.590 ha. La delimitación y obtención de las laderas homogéneas, así como la metodología para la priorización de estudios detallados se presentan en el Anexo Técnico 1C.

De acuerdo al esquema propuesto se definió la priorización de laderas homogéneas para estudios de la siguiente manera (ver Figura 205):

Corto plazo: Corresponde a aquellas zonas en las cuales se presentan procesos activos que ya se identificaron como sitios de intervención por parte del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, de acuerdo con las variables empleadas para la priorización. Para esta prioridad se identifican 22 laderas homogéneas, que corresponden a 306,2 ha.

Mediano plazo: Corresponde a aquellas zonas en las cuales se identifican procesos por parte del IDIGER. Adicionalmente, se incluyen zonas que, aunque cuentan con estudios estos deben ser actualizados en función de la dinámica de los procesos. Para esta prioridad se identifican 59 laderas homogéneas, que corresponden a 875 ha.

Largo plazo: Corresponde a aquellas zonas con condición de riesgo en donde no se identifican procesos activos. Adicionalmente, se incluyen zonas que cuentan con instrumentos de gestión de riesgo que deben ser complementados. Para esta prioridad se identifican 484 laderas homogéneas, que corresponden a 5.052,7 ha.

En la Figura 205, se presenta el mapa de priorización laderas homogéneas, de acuerdo a las prioridades descritas. Dada la dinámica de intervención antrópica de las que son objeto las laderas, se deberá validar, actualizar y ajustar la priorización periódicamente, de acuerdo a la dinámica del proceso amenazante, la información y recursos disponibles.

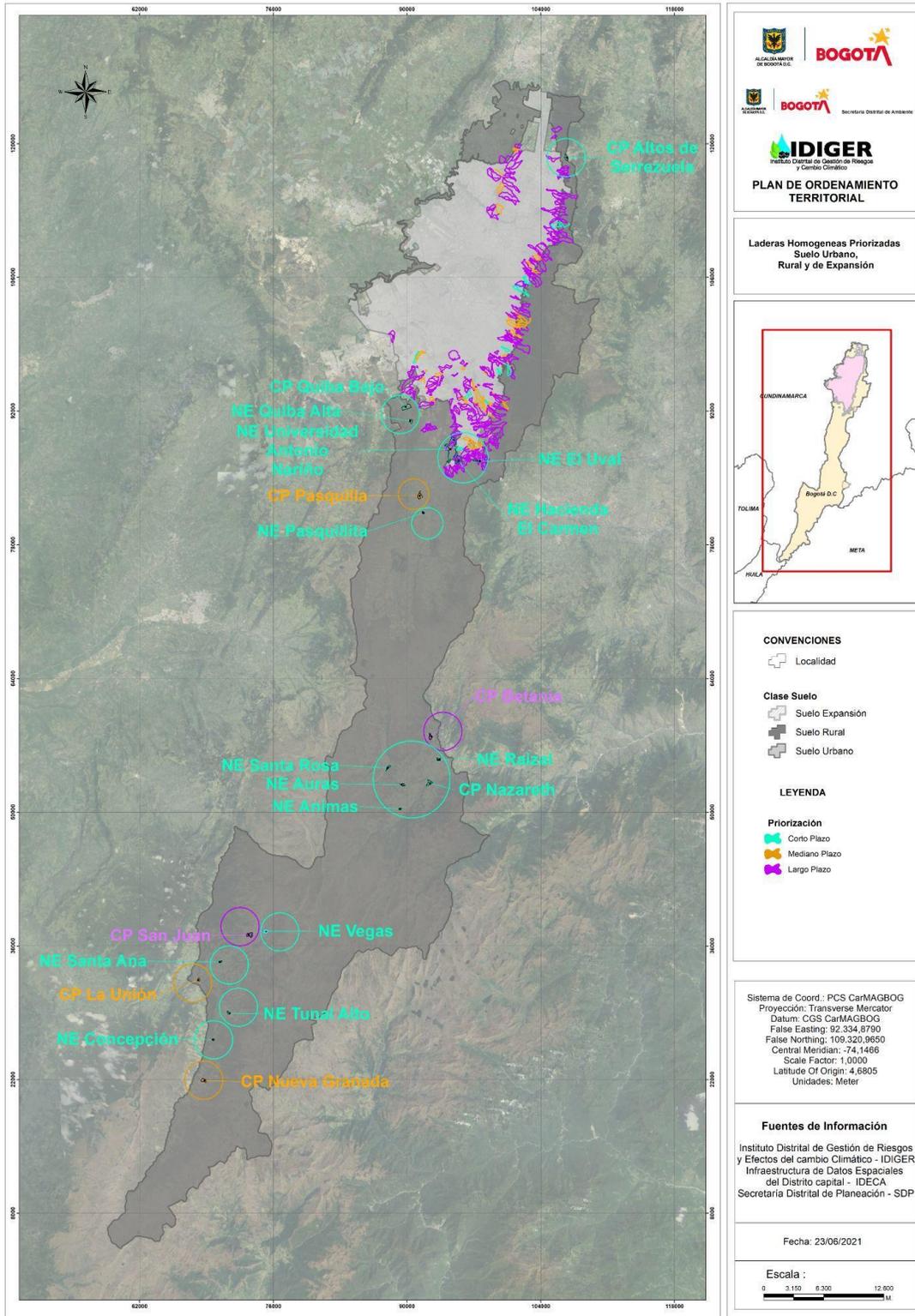


Figura 205. Mapa de Priorización de Laderas Homogéneas para Estudios Detallados de Movimientos en Masa para el Suelo Urbano y de Expansión.

2. PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR INUNDACIÓN

La priorización de los estudios detallados de riesgo se llevó a cabo evaluando proxis de exposición y utilizando como unidad de evaluación las localidades de la ciudad, para obtener un orden de preferencia en la elaboración de los estudios que constituirán la base para la elaboración de los planes de gestión de riesgo de la planicie de inundación del río Bogotá y sus afluentes en Bogotá.

Es importante recalcar que los estudios de los ríos de la Ciudad deben ejecutarse considerando que las cuencas son la unidad fundamental de planeación y que la gestión integral del riesgo por inundación debe abordar los cuerpos de agua, sus planicies de inundación y sus cuencas desde una perspectiva holística e integrada con la gestión del agua y con el POMCA del río Bogotá.

La gran ocupación de la planicie de inundación del río Bogotá constituye el factor fundamental por el que se recomienda que se adelanten los estudios de riesgo de detalle en este cuerpo de agua en el corto plazo. En la realización de estos estudios se deberán considerar análisis hidrológicos, hidráulicos y tránsito de crecientes, dado que se presentan desbordamientos en algunos sectores en donde la sección hidráulica no tiene la capacidad de transportar las crecientes. Igualmente se requieren estudios detallados de estabilidad y continuidad de los jarillones del río Bogotá, localizados en su margen izquierda, correspondientes a la infraestructura de protección contra inundaciones del río Bogotá, en los cuales se pueden presentar rompimientos y generar la consecuente inundación de las áreas establecidas con condición de riesgo.

En el mediano plazo se recomienda que se adelanten los estudios de riesgo de detalle en la cuenca del río Tunjuelo, ya que las planicies de inundación de este río, que hacen parte de las localidades de Kennedy, Bosa y Tunjuelito, muestran altos valores de exposición en términos de personas y construcciones. De particular relevancia, dados los antecedentes de inundaciones de junio de 2002, es que los estudios del Tunjuelo involucren modelamientos con escenarios diferenciados en términos del llenado de los tajos mineros.

Igualmente, se recomienda en el mediano plazo adelantar los estudios de riesgo de detalle en las cuencas del río Salitre, Fucha y Torca-Guaymaral, en los que se deberán realizar análisis hidrológicos, hidráulicos y tránsito de crecientes, dado que se presentan desbordamientos en algunos sectores en donde la sección hidráulica no tiene la capacidad de transportar las crecientes y los estudios detallados de estabilidad y continuidad de los jarillones del río Tunjuelo, correspondientes a la infraestructura de protección contra inundaciones del río Tunjuelo, en los cuales se pueden presentar rompimientos y generar la consecuente inundación de las áreas establecidas con condición de riesgo.

Así mismo, se evaluará la posibilidad de adelantar los estudios de riesgo detallados en el río Bogotá y todos sus tributarios (Tunjuelo, Salitre, Fucha y Torca-Guaymaral) de manera simultánea teniendo en cuenta las ventajas técnicas de este enfoque.

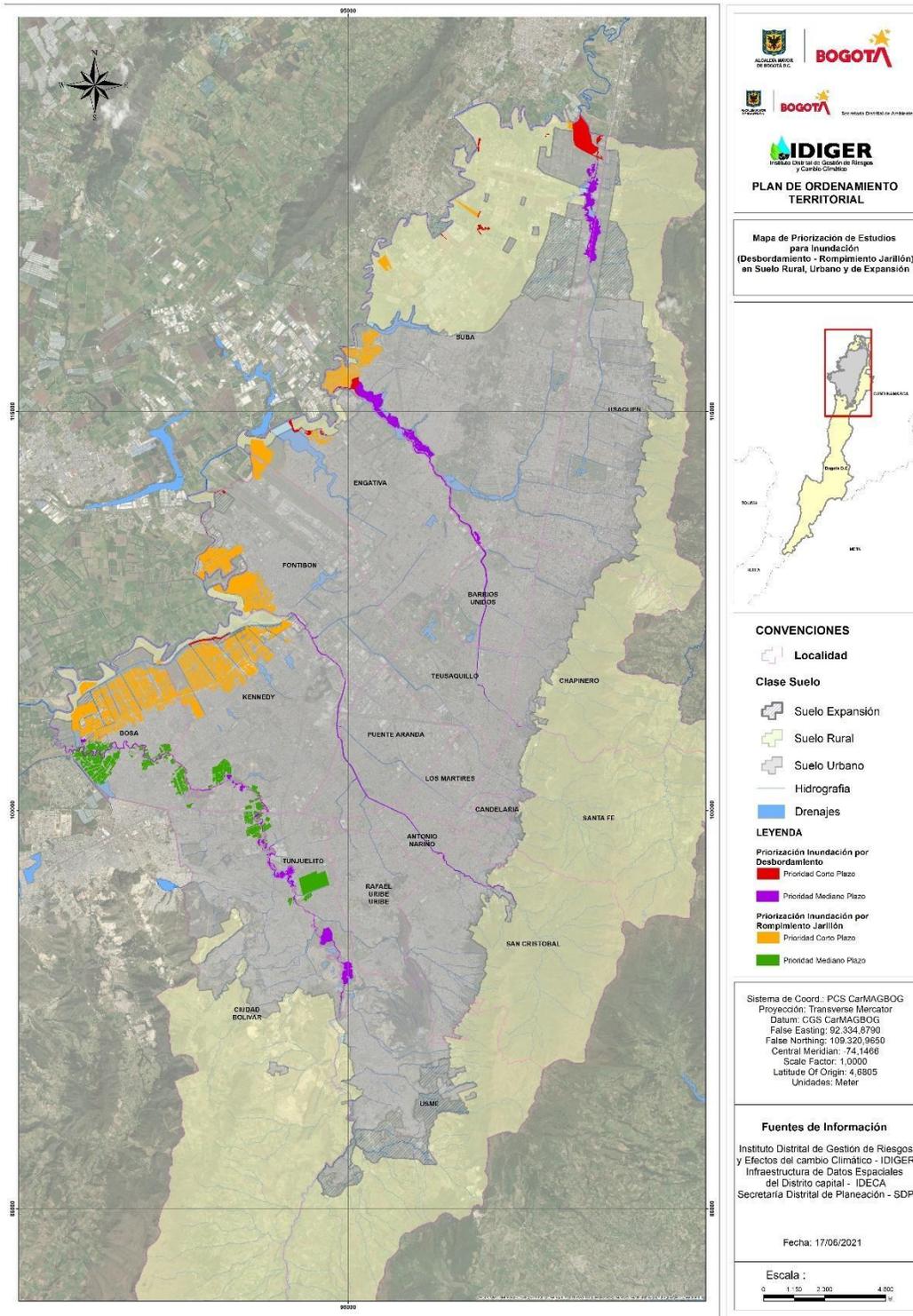


Figura 206. Mapa de priorización de estudios de riesgo para Inundaciones (Desbordamiento – Rompimiento Jarillon) en suelo Rural, Urbano y de Expansión

3. PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS

3.1 Suelo rural

Para la zona rural se priorizan para estudios detallados de riesgo los Centros Poblados, de acuerdo a los resultados obtenidos de Áreas con Condición de Riesgo. Los centros poblados priorizados para estos estudios son: Quiba Bajo, Pasquilla y Nueva Granada. El Centro Poblado de Quiba Bajo se encuentra dentro de la cuenca de la Quebrada Limas, la cual se prioriza para la realización de estudios detallados en el corto plazo, como se describe en el componente urbano.

Para Pasquilla se deberán realizar los estudios de detalle en el mediano plazo, mientras que en Nueva Granada se prioriza para estudios de detalle a largo plazo.

Así mismo, se deberán hacer estudios detallados en las cuencas de los ríos principales en el largo plazo, de acuerdo con la dinámica del evento amenazante, la disponibilidad de recursos y la dinámica de la gestión del riesgo en el territorio. Los cuerpos de agua identificados para priorizar en el largo plazo son:

- Río Sumapaz (Cuerpos de Agua Aferentes a Centros Poblados; Río San Juan, Quebrada Granada, Quebrada El Cementerio)
- Río Blanco (Cuerpos de Agua Aferentes a Centros Poblados; Río Portezuela, Río Santa Rosa, Río Chochal)
- Río Tunjuelo (Cuerpos de Agua Aferentes a Centros Poblados; Quebrada El Chuscal, Quebrada Saltonal)
- Río Gallo (Cuerpos de Agua Aferentes a Centros Poblados)
- Río Teusaca (Cuerpos de Agua Aferentes a Centros Poblados)

Por otra parte, para los Nodos de equipamientos, se obtuvieron áreas con condición de riesgo a partir de los estudios básicos de amenaza para el suelo rural elaboradas escala detallada, sin embargo, debido a la naturaleza del evento amenazante se priorizan todos los nodos de equipamiento donde se identifican áreas con condición de riesgo. De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presenta la propuesta de priorización para la realización de los estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

NOMBRE	ÁREA NODO (Ha)	PRIORIZACIÓN ESTUDIOS DETALLADOS DE RIESGO
Pasquillita	2.8	Corto Plazo
El Carmen	35.4	Corto Plazo
Universidad Antonio Nariño	152.2	Corto Plazo
Santa Rosa	6.9	Mediano Plazo
Vegas	10.4	Largo Plazo

Tabla 21. Priorización de estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en Nodos de Equipamientos

La propuesta de priorización presentada podrá ser modificada por el Distrito teniendo en cuenta la dinámica del evento amenazante, así como, la temática social, las emergencias ocurrientes, la disponibilidad de recursos y las propuestas o prioridades de desarrollo, entre otros.

3.2 Suelo urbano y de expansión urbana

La priorización para la elaboración de los estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, tiene como objetivo identificar aquellas cuencas en donde los estudios de riesgo de detalle son más urgentemente requeridos para identificar las medidas de gestión de riesgo.

La suposición base para la priorización es que, a mayor exposición, mayor prioridad para la realización de estudios, ya que es en estas áreas de mayor concentración de la exposición donde se hace más urgente evaluar la amenaza con mayor detalle y la vulnerabilidad en todas sus dimensiones y complejidad. La descripción y contenido de los estudios realizados, así como el cálculo de la priorización se presentan en el Anexo Técnico 3C.

En la Figura 207 se presenta el mapa de las cuencas clasificadas por los grupos y prioridades descritos para el suelo urbano y de expansión del Distrito Capital, que se resumen en la Tabla 22

Tabla 22. Priorización de cuencas para estudios detallados de riesgo

Prioridad	Cuencas
Prioridad 1. Se deberán adelantar los estudios detallado de riesgo en el corto plazo para las siguientes quebradas:	Quebrada Limas, Quebrada Chiguaza, Río Fucha, Río San Francisco, Quebrada El Baúl y Quebrada Zanjón de La Estrella
Prioridad 2. Se deberán actualizar los estudios detallados de riesgo en el mediano plazo para las siguientes quebradas:	Quebrada Hoya del Ramo, Quebrada Trompeta, Quebrada Yomasa, Quebrada Fucha, Quebrada La Taza, Quebrada Bosque de Pinos, Quebrada San Cristóbal, Quebrada Trujillo, Quebrada Chicó, Quebrada Contador, Quebrada La Vieja, Quebrada Las Delicias, Quebrada Manzanares, Quebrada Santa Barbara y Quebrada Serrezuela
Prioridad 3. Se deberán adelantar los estudios detallados de riesgo en el largo plazo para las siguientes quebradas:	Quebrada Chorrera, Quebrada Patiño, Quebrada Yerbabuena, Río Arzobispo, Quebrada Chiguacita, Quebrada Aguas Calientes, Quebrada San Juan, Quebrada Zanjón de La Muralla, Quebrada Aguanica, Quebrada Bosque Medina, Quebrada Callejas o Delicias del Carmen, Quebrada El Cedro, Quebrada El Espino o Santo Domingo, Quebrada La Cañada, Quebrada La Cita, Quebrada La Olla, Quebrada Lajas, Quebrada Moraji, Quebrada Pardo Rubio, Quebrada Rosales, Quebrada Santa Ana, Quebrada Santa Rita, Quebrada Torca, Quebrada Valmaria, Quebrada Zanjón El Cortijo, Canal El Virrey, 6 subcuencas en los cerros orientales y 4 subcuencas del río Tunjuelo.

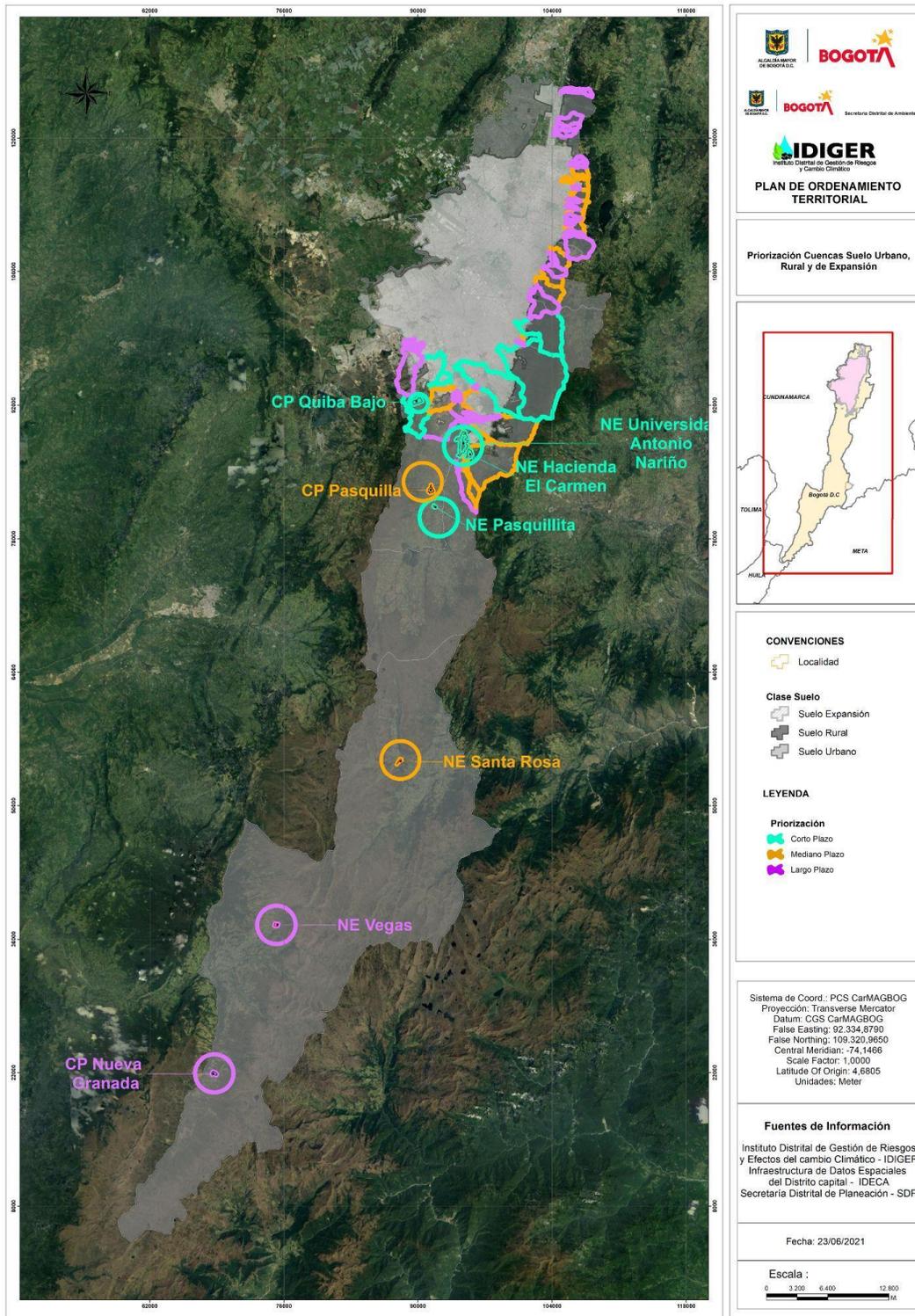


Figura 207. Grupos de cuencas y prioridades para estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

La priorización para la elaboración de estudios se asocia con los plazos de ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial (corto, mediano y largo plazo).

4. Corto plazo

Para este periodo se estudiarán las corrientes de agua y cuencas definidas con prioridad 1 y 2, correspondientes a seis (6) cuencas identificadas como: Quebrada Limas, Quebrada Chiguaza, Río Fucha, Río San Francisco, Quebrada El Baúl y Quebrada Zanjón de La Estrella. El área que abarcan estas cuencas es de 8.741,34 ha. Cabe tener en cuenta que las cuencas hidrográficas ocupan parte del suelo urbano, de expansión y rural.

5. Mediano plazo

Para este periodo se estudiarán las corrientes de agua y cuencas definidas con prioridad 3, 4 y 5 correspondientes a quince (15) cuencas identificadas como: Quebrada Hoya del Ramo, Quebrada Trompeta, Quebrada Yomasa, Quebrada Fucha, Quebrada La Taza, Quebrada Bosque de Pinos, Quebrada San Cristóbal, Quebrada Trujillo, Quebrada Chicó, Quebrada Contador, Quebrada La Vieja, Quebrada Las Delicias, Quebrada Manzanares, Quebrada Santa Barbara y Quebrada Serrezuela. El área que abarcan estas cuencas es de 6.937,71 ha. Cabe tener en cuenta que las cuencas hidrográficas ocupan parte del suelo urbano, de expansión y rural.

6. Largo plazo

Para este periodo se estudiarán las corrientes de agua y cuencas definidas con prioridad 6 o mayor, para un total de treinta y cuatro (34) cuencas con un área total de 4.801,7 ha. Las cuencas para este plazo, son: Quebrada Chorrera, Quebrada Patiño, Quebrada Yerbabuena, Río Arzobispo, Quebrada Chiguacita, Quebrada Aguas Calientes, Quebrada San Juan, Quebrada Zanjón de La Muralla, Quebrada Aguanica, Quebrada Bosque Medina, Quebrada Callejas o Delicias del Carmen, Quebrada El Cedro, Quebrada El Espino o Santo Domingo, Quebrada La Cañada, Quebrada La Cita, Quebrada La Olla, Quebrada Lajas, Quebrada Moraji, Quebrada Pardo Rubio, Quebrada Rosales, Quebrada Santa Ana, Quebrada Santa Rita, Quebrada Torca, Quebrada Valmaria, Quebrada Zanjón El Cortijo y Canal El Virrey.

En el largo plazo también se deberán tener en cuenta las cuencas de los cauces menores que no tienen nombre específico pero que se encuentran aferentes a la zona urbana y de expansión. Se han identificado seis (6) cuencas hacia los cerros orientales y cuatro (4) subcuencas del río Tunjuelo.

La propuesta de priorización presentada podrá ser modificada por el Distrito teniendo en cuenta la temática social, las emergencias recurrentes, la priorización de recursos, propuestas o prioridades de desarrollo, entre otros.

El Distrito deberá hacer seguimiento a las áreas priorizadas y articulará los planes de acción y trabajo entre las entidades, para la optimización de recursos en la elaboración de los estudios a cargo de cada entidad. Para las corrientes de agua priorizadas, se deberá implementar y continuar con los planes de mantenimiento periódico de las obras hidráulicas de conducción y canalización, así como la limpieza de las corrientes de agua, con el fin de reducir los efectos negativos que se puedan presentar en las corrientes.

Se deberán planificar e implementar estrategias de comunicación con la comunidad y la articulación de la participación ciudadana en el seguimiento de la gestión del riesgo para las cuencas y corrientes priorizadas.

4. PRIORIZACIÓN DE ESTUDIOS POR INCENDIOS FORESTALES

4.1 Suelo rural

En las áreas definidas con condición de riesgo se deben elaborar estudios que definan las medidas a implementar en el perímetro de las zonas ocupadas con viviendas, equipamientos y edificaciones indispensables ubicadas en suelo rural, para evitar afectación por la posible ocurrencia de incendios forestales.

En las áreas protegidas del Distrito Capital que presenten amenaza alta por incendios forestales, así como en las áreas definidas con condición de amenaza en los centros poblados, se requiere elaborar estudios tendientes a definir medidas de prevención y mitigación de este tipo de riesgos y avanzar en la definición de metodologías para evaluar este tipo de amenaza.

4.2 Suelo urbano y de expansión urbana

La principal acción requerida con respecto a este escenario de riesgo es, la actualización y complemento del mapa de amenaza por incendios forestales del suelo urbano y las zonas de expansión urbana (humedales), considerando además el escenario de cambio climático al 2.040.

VI. CONSIDERACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

1. MOVIMIENTOS EN MASA

1.1 Suelo rural

Para la gestión del riesgo por movimientos en masa en el suelo rural se considera importante promover las prácticas que beneficien la estabilidad del terreno como la conservación de cobertura vegetal, el manejo adecuado de aguas, las intervenciones basadas en estudios y diseños, entre otras, así mismo, se considera necesario restringir las prácticas industriales intensivas de minería, agropecuaria, construcción y forestal en las áreas identificadas como de amenaza alta y media por movimientos en masa.

La ocupación, uso, desenglobe y/o parcelación de las zonas definidas como áreas con condición de amenaza serán condicionadas a los resultados de los estudios detallados de riesgo que adelantará el interesado en su desarrollo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios.

Se condiciona la densificación y cambio de uso en las áreas con condición de riesgo, a los resultados de los estudios detallados de riesgo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios.

Para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa como mínimo se deberán tener en cuenta los términos de referencia definidos por el IDIGER, sin limitarse a éstos, teniendo en cuenta el estado del arte y las particularidades de cada proyecto.

Se deberán realizar los análisis específicos de riesgos de las obras proyectadas en el distrito capital, por las amenazas que se identifiquen y en todo caso por la amenaza por movimientos en masa teniendo en cuenta el apoyo sobre el terreno (cimentación) y la posible inestabilidad del terreno en su área de influencia.

Se considera fundamental la articulación de los habitantes del territorio respecto al reporte, identificación, prevención y mitigación de la amenaza y riesgo por movimientos en masa siendo éstos parte integral de la gestión de riesgos.

Se restringe la ocupación, desarrollo y el uso del suelo en zonas definidas como suelo de protección por riesgo.

1.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Para el suelo urbano y de expansión urbana se considera importante promover las prácticas que beneficien la estabilidad del terreno como la conservación de cobertura vegetal, el manejo adecuado de aguas, las intervenciones basadas en estudios y diseños, entre otras, así mismo, se considera necesario restringir las prácticas industriales intensivas de minería, agropecuaria, construcción y forestal en las áreas identificadas como de amenaza alta y media por movimientos en masa.

La ocupación, uso, desenglobe y/o parcelación de las zonas definidas como áreas con condición de amenaza serán condicionadas a los resultados de los estudios detallados de riesgo que adelantará el interesado en su desarrollo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios.

Se condiciona la densificación y cambio de uso en las áreas con condición de riesgo, a los resultados de los estudios detallados de riesgo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios.

Para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa como mínimo se deberán tener en cuenta los términos de referencia definidos por el IDIGER, sin limitarse a éstos, teniendo en cuenta el estado del arte y las particularidades de cada proyecto.

Se deberán realizar los análisis específicos de riesgos de las obras proyectadas en el distrito capital, por las amenazas que se identifiquen y en todo caso por la amenaza por movimientos en masa teniendo en cuenta el apoyo sobre el terreno (cimentación) y la posible inestabilidad del terreno en su área de influencia.

Se considera fundamental la articulación de los habitantes del territorio respecto al reporte, identificación, prevención y mitigación de la amenaza y riesgo por movimientos en masa siendo éstos parte integral de la gestión de riesgos.

Se restringe la ocupación, desarrollo y el uso del suelo en zonas definidas como suelo de protección por riesgo

2. INUNDACIONES

2.1 Suelo rural

Debido a que la gestión del riesgo por inundación utiliza las cuencas como unidad fundamental de planeación, los componentes rural y urbano se articulan a través de la gestión integral del riesgo en las cuencas y la planicie de inundación del río Bogotá, por lo cual comparten los mismos lineamientos establecidos en este documento para el suelo urbano.

2.2 Suelo urbano y de expansión urbana

En las áreas con condición de amenaza y las áreas con condición de riesgo se deberán adelantar los estudios de detalle a escala 1:2.000 según los lineamientos del decreto 1807 de 2014.

Dado que algunas zonas de expansión urbana presentan amenaza alta y media, la materialización de los proyectos en dichas zonas queda condicionada a la elaboración de estudios detallados (áreas con condición de amenaza). Hasta tanto no se cuente con ellos, no será posible adelantar ninguna medida urbanística en este tipo de áreas. Adicionalmente, para el desarrollo de estas zonas, dentro de los planes de gestión de riesgo de planicie del río Bogotá y sus afluentes en el Distrito Capital se establecerá el conjunto de medidas que permitirá la gestión integral del riesgo (p.ej. mediante la implementación de sistemas de alerta) promoviendo los sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDs).

3. AVENIDAS TORRENCIALES Y/O CRECIENTES SÚBITAS

3.1 Suelo rural

Debido a la naturaleza del evento amenazante, que se localiza preferentemente en las corrientes de agua y zonas aferentes, se deberá identificar el interés hídrico y ambiental de los cauces, definiendo un límite conjunto con la franja de ronda hídrica para fortalecer la relación sostenible entre los procesos naturales y el desarrollo antrópico.

Se considera importante promover las prácticas que beneficien la estabilidad de las bancas de los cuerpos de agua como la conservación de cobertura vegetal, el manejo y entrega adecuada de aguas y el manejo de basuras y escombros. También es fundamental promover el mantenimiento periódico de las obras de drenaje, con el fin de evitar el represamiento de aguas y afectaciones en los cauces y zonas aledañas.

La ocupación, uso, desenglobe y/o parcelación de las zonas donde sea permitido de acuerdo a su régimen de usos y que a su vez sean definidas como áreas con condición de amenaza estarán sujetas a los resultados de los estudios detallados de riesgo que adelantará el interesado en su desarrollo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios.

Se condiciona la densificación y cambio de uso en las áreas con condición de riesgo, a los resultados de los estudios detallados de riesgo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios de acuerdo a su régimen de usos previstas para dichas áreas, lo anterior teniendo en cuenta si en la zona la densificación o cambio de uso es permitido por los instrumentos ambientales.

Para la ejecución de estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas como mínimo se deberán tener en cuenta los términos de referencia definidos por el IDIGER, sin limitarse a éstos, teniendo en cuenta el estado del arte y las particularidades de cada proyecto.

Se deberán realizar los análisis específicos de riesgos de las obras aferentes a los cauces y corrientes de agua del distrito capital.

Se considera fundamental la articulación de los habitantes del territorio respecto al reporte, identificación, prevención y mitigación de la amenaza y riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas siendo éstos parte integral de la gestión de riesgos.

Se restringe la ocupación, desarrollo y el uso del suelo en zonas definidas como suelo de protección por riesgo.

3.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Debido a la naturaleza del evento amenazante, que se localiza preferentemente en las corrientes de agua y zonas aferentes, se deberá identificar el interés hídrico y ambiental de los cauces, definiendo un límite conjunto con la franja de ronda hídrica para fortalecer la relación sostenible entre los procesos naturales y el desarrollo antrópico.

En las áreas de amenaza obtenidas aferentes a los cauces, se deberán adelantar los estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, cuyos resultados determinarán las consideraciones para el uso y/o restricciones.

La ocupación, uso, desenglobe y/o parcelación de las zonas donde sea permitido de acuerdo a su régimen de usos y que a su vez sean definidas como áreas con condición de amenaza serán condicionadas a los resultados de los estudios detallados de riesgo que adelantará el interesado en su desarrollo y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios.

Se condiciona la densificación y cambio de uso en las áreas con condición de riesgo, a los resultados de los estudios detallados de riesgo de acuerdo a su régimen de usos previstas para dichas áreas y al cumplimiento de las medidas de reducción del riesgo planteadas en dichos estudios, lo anterior teniendo en cuenta si en la zona la densificación o cambio de uso es permitido por los instrumentos ambientales.

Para la ejecución de estudios detallados de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas como mínimo se deberán tener en cuenta los términos de referencia definidos por el IDIGER, sin limitarse a éstos, teniendo en cuenta el estado del arte y las particularidades de cada proyecto.

Se deberán realizar los análisis específicos de riesgos de las obras aferentes a los cauces y corrientes de agua del distrito capital.

Se considera importante promover las prácticas que beneficien la estabilidad de las bancas de los cuerpos de agua como la conservación de cobertura vegetal, el manejo y entrega adecuada de aguas y el manejo de basuras y escombros. También es fundamental promover el mantenimiento periódico de las obras de drenaje, con el fin de evitar el represamiento de aguas y afectaciones en los cauces y zonas aledañas.

Se considera fundamental la articulación de los habitantes del territorio respecto al reporte, identificación, prevención y mitigación de la amenaza y riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas siendo éstos parte integral de la gestión de riesgos.

Se restringe la ocupación, desarrollo y el uso del suelo en zonas definidas como suelo de protección por riesgo.

4. INCENDIOS FORESTALES

4.1 Suelo rural

El Decreto 1807 de 2014 define que el desarrollo de las zonas de amenaza media y alta sin ocupar están sujetas a los resultados de los estudios detallados que allí deben realizarse; no obstante, en el caso de la amenaza por incendios forestales, al no existir metodologías de evaluación y zonificación de amenaza a escala detallada, la finalidad del plano de áreas con condición de amenaza no es condicionar ni restringir el uso del suelo, sino definir medidas prospectivas y correctivas; adicionalmente, se considera que este tipo de riesgo siempre es mitigable, en la medida que es posible manejar la vegetación, que es la que actúa como combustible.

Como medida prospectiva de ordenamiento territorial, en las zonas en amenaza alta y media por incendios forestales que limiten con el suelo urbano o de expansión urbana la vegetación debe estar acorde con la actualización del Mapa de cobertura vegetal del Distrito Capital y considerar los estudios que se realicen sobre las causas de los incendios forestales y sus efectos en la calidad del aire y del suelo, para que exista una adecuada transición de la vegetación.

De otro lado, es importante analizar la situación en la que se encuentran los propietarios privados de predios susceptibles a que se generen en ellos incendios forestales, especialmente en aquellos definidos como áreas protegidas, ya que no pueden realizar ningún tipo de intervención que les genere ingresos, deben pagar los impuestos que la propiedad genera y reciben presiones por parte del Estado para mantener los predios en aceptables fases de conservación, debido a su importante aporte para el ambiente y la salud de la población; lo anterior, sumado a que no existe un seguro de riesgo contra incendio forestal en Colombia, ni programas de “pagos por servicios ecosistémicos”, hace necesario que se gestione y se realicen los acercamientos respectivos con actores clave en la generación de incentivos y de protección financiera en la ciudad, para que los propietarios públicos y privados puedan acceder tanto a medidas de transferencia del riesgo, como a programas que les permita realizar un uso adecuado del terreno.

En la zona delimitada como áreas con condición de riesgo por incendios forestales no se considera necesario restringir el uso del suelo ni realizar estudios detallados de zonificación de amenaza y riesgo, ya que se pueden implementar medidas de reducción del riesgo, tal como, evitar el uso de materiales poco resistentes al fuego en las instalaciones de las viviendas y edificaciones indispensables, especialmente los tejados y fachadas.

4.2 Suelo urbano y de expansión urbana

Existen zonas, especialmente en las localidades de Usaquén, Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal, donde en el corto o mediano plazo podría presentarse un conflicto en el uso del suelo, dado que un alto número de planes parciales (en suelo urbano o de expansión urbana) limitan con el suelo rural, así como con algunas áreas protegidas del distrito, donde la vocación y uso del suelo es forestal. La futura existencia de edificaciones y construcciones en estas zonas, aledañas a áreas con vegetación susceptibles a presentar incendios forestales, hace necesario prever la separación entre las edificaciones y la zona forestal, así como el acondicionamiento de las instalaciones para evitar igniciones en ella y facilitar la intervención de los medios de extinción en caso de necesitarlos.

Es por esto que, se considera importante incluir en la formulación de los planes parciales, tanto de desarrollo como de renovación urbana, la destinación de una franja de 15 m de ancho, a lo largo del límite entre el suelo urbano y de expansión urbana con el suelo rural, como “perímetro de protección prioritario”, que actúe como zona de amortiguación para prevenir la generación de incendios forestales o a manera de “cortafuegos” en el caso de que su ocurrencia pueda representar una amenaza para la población que allí se asiente.

5. AMENAZAS DE ORIGEN GEOLÓGICO Y ANTRÓPICO

5.1 Sismos

- **Suelo rural**

Para el caso de las zonas rurales y centros poblados, los espectros de respuesta sísmica a considerarse en el diseño y análisis de edificaciones, deberán elaborarse conforme lo especificado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

- **Suelo urbano y de expansión urbana**

Para adelantar cualquier proyecto se deberá tener en cuenta los parámetros establecidos en el Decreto Distrital 523 de 2010 que adopta el Mapa de “Zonas de Respuesta Sísmica” del Distrito Capital o las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, mientras se lleva a cabo la actualización de los estudios de microzonificación sísmica.

Si el proyecto se localiza en una zona no cubierta por el Mapa de “Zonas de Respuesta Sísmica” del Decreto Distrital 523 de 2010, el promotor del proyecto deberá clasificar el perfil geotécnico del sitio en el cual se ubique el proyecto en alguna de las zonas descritas en la Tabla 2 del Decreto Distrital 523 de 2010 de acuerdo con el estudio geotécnico realizado. Esta clasificación sísmica debe coincidir con alguna de las zonas adyacentes a la localización del predio o máximo a una zona de por medio, siempre y cuando no supere una distancia de 700 metros, respecto a su localización.

5.2 Tecnológico

- **Suelo rural**

El riesgo por fenómenos de origen tecnológico está representado por las potenciales fugas o derrames de combustibles en los sistemas de transporte de hidrocarburos, daños derivados de actividades industriales, afectaciones por riesgos derivados de la operación de rellenos sanitarios, daños en infraestructura asociada a redes de servicios públicos y por la potencial afectación por líneas de transmisión de energía de media o alta tensión y las Subestaciones eléctricas, por la afectación a los recursos ecosistémicos que se puedan presentar; por lo anterior, las entidades públicas o privadas, encargadas de estos sistemas deberán llevar a cabo los análisis específicos de riesgo que consideren los posibles efectos de eventos naturales sobre la

infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia o afectación, así como los que se deriven de su operación.

Adicionalmente, deberán considerar lineamientos técnicos, distancias de aislamiento recomendadas, criterios de valores límite de riesgo aceptable y tolerable para riesgo individual y social o colectivo para la instalación, operación, mantenimiento y abandono de la infraestructura necesaria de prestación de servicios públicos o desarrollo de la actividad y en general toda la normativa especial vigente nacional o distrital que aplique.

- **Suelo urbano y de expansión urbana**

En la Figura 208, se presentan las áreas con potencial afectación de origen tecnológico por fallas en los sistemas de transporte.

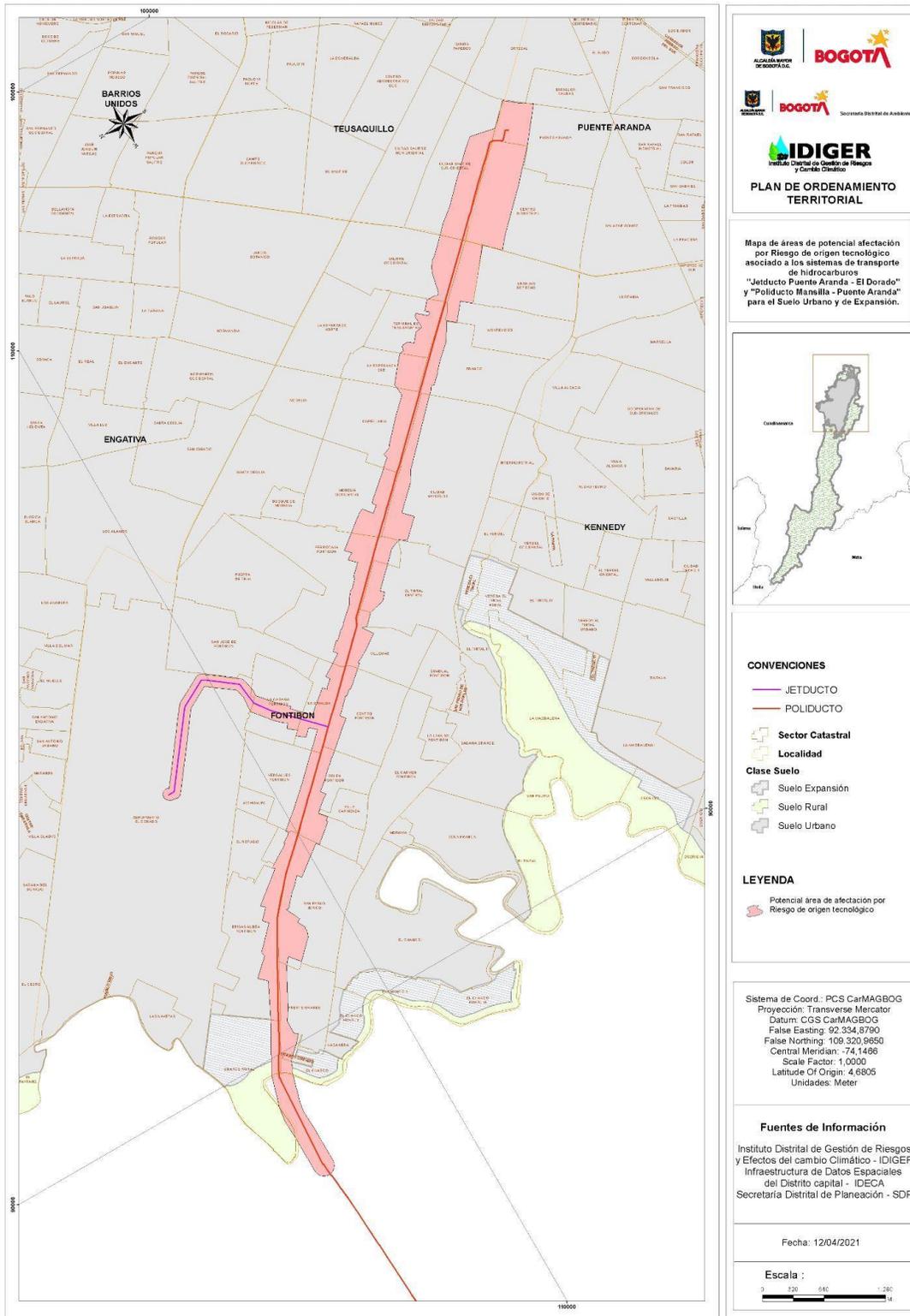


Figura 208. Áreas de potencial afectación debido a los sistemas de transporte de hidrocarburos por los ductos denominados "Jetducto Puente Aranda – El Dorado" y "Poliducto Mansilla-Puente Aranda".[u1]

Tabla 23. Barrios influenciados por sistemas de transporte de hidrocarburos por ductos denominados “Jetducto Puente Aranda – El Dorado” y “Poliducto Mansilla-Puente Aranda”.

Localidad	Barrios
Fontibón	La Esperanza Sur, Franco, Belén Fontibón, La Giralda, Centro Fontibón, San Pablo Jericó, Ciudad Hayuelos, Terminal de transportes, San José de Fontibón, Brisas Aldea Fontibón, Versalles Fontibón, La Cabaña Fontibón, Capellania, Puente Grande, Villemar, Charco Urbano, Tintal Central, Modelia Occidental, Ferrocaja Fontibón, El Charco, Charco Rural, Salitre occidental, Montevideo, La Esperanza sur y Aeropuerto el Dorado.
Teusaquillo	Ciudad Salitre Sur – oriental
Puente Aranda	Centro Industrial, Puente Aranda, Ortezal

En relación a los establecimientos industriales de almacenamiento, manejo y despacho de combustibles líquidos derivados del petróleo, según lo definido en el Decreto Nacional 1073 de 2015¹⁸, no se podrán desarrollar nuevos proyectos de alta densidad poblacional, tales como templos, escuelas, colegios, hospitales, clínicas, supermercados, centros comerciales, teatros, polideportivos, bibliotecas públicas, clubes sociales, edificios multifamiliares y establecimientos similares, a menos de cien (100) metros de los linderos de dichos establecimientos industriales.

¹⁸ Decreto Nacional 1073 de 2015. "Por la cual medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía", artículos 2.2.1.1.2.2.2.3 y 2.2.1.1.2.2.3.3.

VII. SUELO DE PROTECCIÓN POR RIESGO

En concordancia con lo señalado en el artículo 35 de la Ley 388 de 1997, el Suelo de Protección por Riesgo está conformado por las zonas y las áreas de terrenos que no pueden ser urbanizadas, por presentar una condición de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso, debido a eventos amenazantes como movimientos en masa, inundación por desbordamiento y crecientes súbitas (avenidas torrenciales). A continuación, se define cada concepto:

Zonas de alto riesgo no mitigable: son aquellos sectores o áreas en donde por sus características de amenaza y vulnerabilidad, existe una alta probabilidad de que se presenten pérdidas de vidas, bienes e infraestructura, y de acuerdo con análisis técnicos, financieros y urbanísticos, se considera que la mitigación no es viable y/o que aun realizándose no se tiene certeza de que la mitigación garantice la seguridad para la población y los bienes expuestos.

Estas áreas, que se identifican con base en estudios detallados de riesgo, son definidas y delimitadas mediante concepto técnico de riesgo emitido por el IDIGER, como instrumento a través del cual el Distrito plasma sus decisiones en torno a la gestión del riesgo de desastres. Las personas allí ubicadas se presentan al “Programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable” y el suelo se incluyen en la categoría de Suelo de Protección por Riesgo; la infraestructura de servicios podrá continuar allí localizada, solo si se realiza por parte de la entidad responsable de dicha infraestructura los análisis de riesgo y obras de mitigación que garanticen su seguridad y la del entorno.

Zonas en Amenaza Alta con Restricción de Uso: Corresponde a los predios o zonas no ocupadas donde, por las características físicas del sector, la intensidad de la amenaza y recurrencia de la misma, así como por las condiciones técnicas, financieras y urbanísticas, se considera que no es viable adelantar obras de mitigación, o que éstas son insuficientes en el tiempo para garantizar el desarrollo de procesos de urbanización, por lo que se debe restringir su uso y deben ser incorporadas en la categoría de Suelo de Protección por Riesgo.

Dado que los propietarios de predios localizados en “Zonas en Amenaza Alta con Restricción de Uso” no son beneficiarios del programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable, ni pueden construir ni usufructuar su propiedad, acorde con la normativa colombiana se considera necesario revisar la viabilidad de que sean entregados a la administración Distrital a título gratuito y/o buscar mecanismos de compensación para estos predios, que además deben ser reportados a la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos para la debida anotación de la restricción al uso del suelo que presentan. En la Figura 209 se muestra el mapa de “Suelos de protección por riesgo del Distrito Capital”.

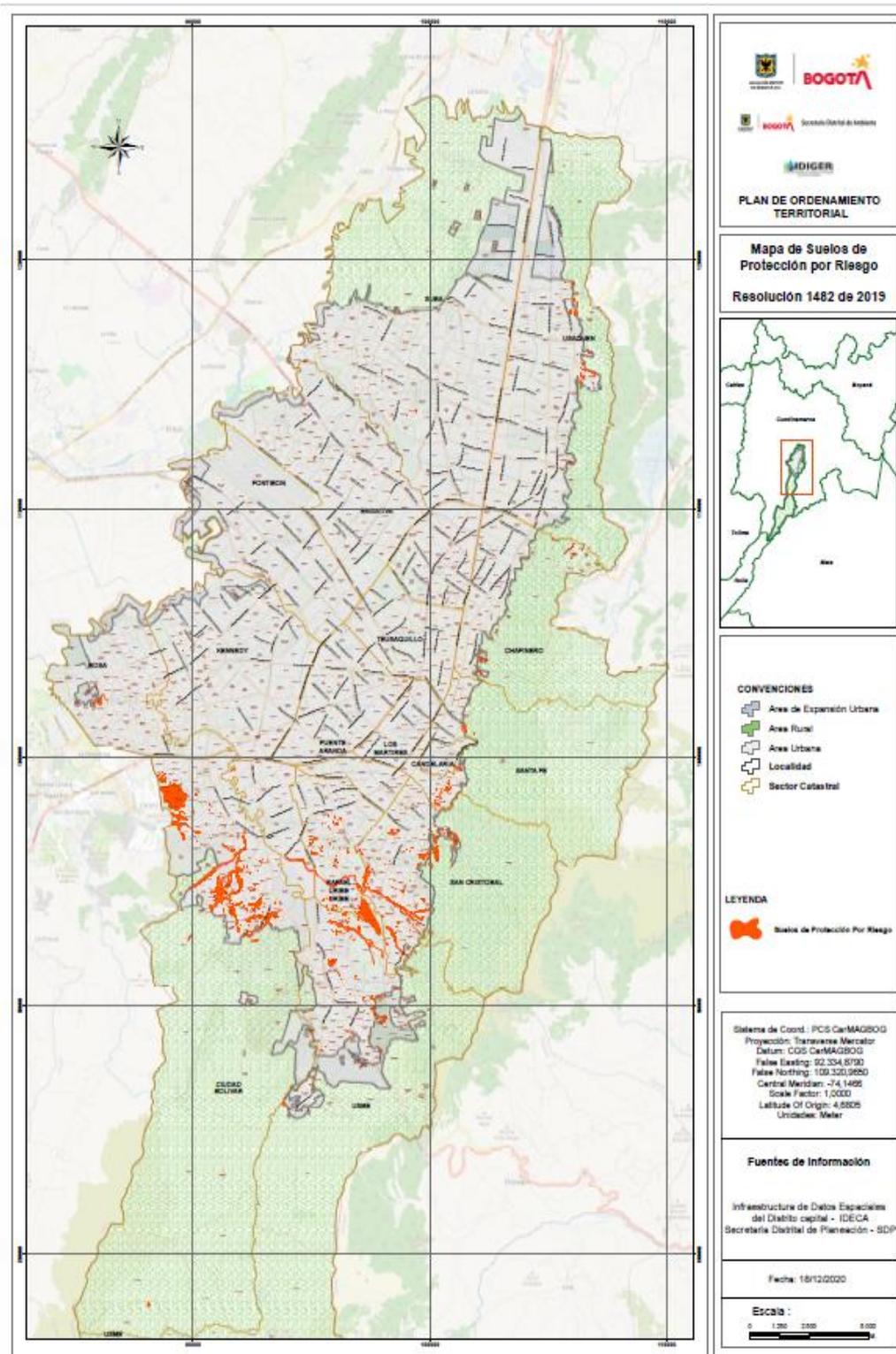


Figura 209. Mapa de Suelos de Protección por Riesgo del Distrito Capital

Adicionalmente, aunque el uso urbanístico está restringido, es indispensable definir el régimen de usos compatibles con las condiciones de amenaza y riesgo, con el fin de poder realizar un manejo integral de estas zonas.

VIII. CARACTERIZACIÓN DE LOS FENÓMENOS DERIVADOS DE CONDICIONES CAMBIANTES DEL CLIMA

a. COMUNIDADES VULNERABLES EN BOGOTÁ

Bogotá es una ciudad que presenta múltiples tipos de vulnerabilidades a amenazas climáticas, las cuales se tienden a concentrar en mayor medida en las comunidades de menores ingresos. Se trata de una gran cantidad de personas, la cual se confirma por medio del porcentaje de personas que estuvieron por debajo de la línea de pobreza monetaria en Bogotá en 2014, el cual fue del 15,8 %, equivalente a 1.228.033 de individuos¹⁹.

La fuerte reducción del índice de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI), es otro factor que debe tenerse en cuenta. El porcentaje de pobreza en el año 2011 fue de 5,2 %, mientras que para el año 2014 fue de 4,2 %. Evidenciando una disminución relativa que permite prever la probabilidad de que Bogotá esté en capacidad de eliminar completamente la pobreza por NBI (SDP 2015). En la misma línea, se observan reducciones significativas en el índice de pobreza multidimensional en la ciudad de Bogotá. Para el año 2010 dicho índice se estimó en 12,1 y para el año 2014 se baja a un solo dígito en 5,4. (DANE - Encuesta Nacional de Calidad de Vida; 2015).

La mayoría de estos indicadores sobre poblaciones vulnerables a causa de sus ingresos se aloja en asentamientos irregulares, incompletos y que tienden a localizarse en zonas de alta amenaza por inundación o por movimientos en masa. La ciudad de origen informal representaba para el año 2014, aproximadamente el 25 % del área urbana, equivalente a 7.249 ha, ubicándose allí aproximadamente el 27 % de la población total de la ciudad. De acuerdo con los datos capturados por la Encuesta Multipropósitos de Bogotá (EMB) del año 2014, en estos asentamientos humanos no planificados vivían aproximadamente 2.143.293 habitantes sobre un total de 7.794.463, y se identificaron alrededor de 397.313 predios ocupados de manera informal (SDP, 2014).

Los datos de la SDP para el mismo año 2014 indican que el número total de barrios de origen informal en Bogotá ascendía a 1.667, con lo cual se evidencia la persistencia de esta dinámica de construcción en la ciudad. Los asentamientos de origen informal presentan un problema conexo al déficit de vivienda consecuencia de la forma poco planeada en que fueron construidos. La mayor parte de los asentamientos de origen informal coinciden con las localidades que muestran los mayores índices de pobreza y la mayor concentración de población.

Es así como la segregación espacial de la ciudad tiene implicaciones en la gestión de los riesgos y en la adaptación al cambio climático, en la medida que la población más segregada se localiza en las áreas que se encuentran en zonas más susceptibles al riesgo y, por lo tanto, en Unidades de planeamiento Zonal en

¹⁹ La pobreza monetaria se calcula con base en la definición de unas líneas de pobreza e indigencia que son comparadas con el ingreso per cápita de la unidad de gasto, el cual es construido siguiendo la metodología por la Misión para Empalme de las Series de Empleo, Pobreza y Desigualdad (MESEP).

las cuales se presenta la mayor probabilidad de ocurrencia de eventos de emergencia (DTS PDGR-CC, 2015).

Actualmente, más de 9.600 familias habitan en zonas de alto riesgo no mitigable, expuestas a amenazas por movimientos en masa e inundaciones. Estas áreas se concentran en los márgenes de los principales ríos y quebradas de la ciudad, al igual que las zonas escarpadas de los cerros orientales y los cerros de Ciudad Bolívar. Si bien la migración y crecimiento de asentamientos informales se ha reducido notablemente en Bogotá, aún se identifican procesos de urbanización ilegal especialmente en el Borde-Sur de la ciudad.

Si bien la construcción antrópica del territorio procura acoger a toda la población en las mejores condiciones posibles, ofreciéndole a todos hábitats seguros y de calidad, en Bogotá la realidad de la presión sobre la urbanización causada por procesos migratorios tiende a impactar porciones de terrenos altamente vulnerables ante eventos naturales. Esto implica una sobrecarga a la capacidad de respuesta de las instituciones distritales y, por lo tanto, a la capacidad de recuperación del conjunto del territorio distrital.

Esta situación implica la necesidad de definir escenarios contingentes ante los cambios acelerados o súbitos, así como de acciones concretas dentro de la planificación territorial para construir condiciones de resiliencia en todas las escalas y en atención a todas las posibles perturbaciones causadas por eventos naturales temporales.

Para contar con un escenario de partida sobre esta problemática, es necesario asociar los riesgos potenciales que se presentan en el territorio a los tipos de resiliencia que se derivan de problemas ambientales, económicos, o sociales, procurando asociarlos a los impactos que generan sobre las poblaciones que se ven obligadas a ocupar de forma indebida áreas sobreexpuestas del territorio.

b. RIESGOS AMBIENTALES

Se entiende como riesgos ambientales, a los cambios físicos y biológicos que afectan a los ecosistemas urbanos y rurales, así como al adecuado desarrollo y la salud de sus habitantes. La frecuencia y la velocidad de dichos cambios se está incrementando con el cambio climático, aumentando los niveles de amenaza con respecto a la capacidad de sostenibilidad de las redes de servicios públicos, las infraestructuras de movilidad, los equipamientos comunitarios para protección social, y las viviendas que no cuentan con sistemas de refuerzos estructurales. Entre estos riesgos se pueden incluir los siguientes:

- Emergencias biológicas causadas por la penetración de nuevos vectores y epidemias.
- Desastres de origen socio-natural, principalmente movimientos en masa e inundaciones.
- Destrucción parcial de redes de suministro hídrico.
- Destrucción parcial de redes de suministro energético.
- Destrucción parcial de redes de vías de transporte del abastecimiento alimentario.
- Colapso de edificaciones para la oferta colectiva de servicios para el desarrollo social.

c. RIESGOS ECONÓMICOS

Abarcan aspectos generales del desarrollo económico de la ciudad y el territorio distrital que emergen como factores exógenos que pueden afectar la competitividad de las empresas locales, la oferta de empleo y la seguridad financiera. Dentro de los riesgos económicos se encuentran:

- Crisis del mercado global.

- Cambios macroeconómicos en la red global de ciudades que pueden afectar la competitividad de las empresas locales.
- Relocalización de empresas y pérdida de plazas de empleo formal causadas por la baja competitividad del territorio local.

d. RIESGOS SOCIALES

Implican los cambios que afectan la oferta y demanda de vivienda y servicios urbanos o las relaciones de convivencia. Aunque no se trata de aspectos exclusivamente territoriales, la presión que implican por efecto de su condición emergente requiere de contar con condiciones temporales de recuperación que incluyen instalaciones provisionales o programas de restitución y/o reconstrucción de espacios públicos de acuerdo con cada caso. Entre estos riesgos se pueden incluir los siguientes:

- Auges migratorios: períodos y eventos de grandes flujos migratorios desde y principalmente hacia el territorio urbano o desde otras regiones o países, lo que implica que deben ser asimilados en condiciones de inclusión social y productividad.
- Orden público: los eventos generados por descontento, conflicto o terrorismo que pueden afectar las infraestructuras de servicios públicos o el funcionamiento de la ciudad y sus conexiones regionales.

La breve descripción de estos tres tipos de riesgos evidencia un factor común: las poblaciones vulnerables, con bajos ingresos y en proceso de incorporación a las dinámicas positivas derivadas de los procesos de urbanización, están más expuestas que el resto de las comunidades distritales ante eventos socio naturales perturbadores (epidemias, inundaciones, deslizamientos, etc.), ante eventos económicos excluyentes (falta de acceso a plazas de trabajo o a oportunidades para incorporarse al aparato productivo), y/o ante situaciones sociales violentas que pueden causar desarraigo o frustración.

e. ISLAS DE CALOR

El efecto isla de calor superficial se presenta principalmente en las ciudades grandes e intermedias e indica las diferencias térmicas entre las superficies artificiales (pavimento, aceras, tejados de los edificios, etc.) y las naturales (vegetación, cultivos, roquedo) (García and Martilli, 2012), este proceso se presenta en el día y la noche; claro que la intensidad mayor se presenta durante el día y en verano (Tamini, 2010).

Las diferencias en las temperaturas superficiales durante el día entre las zonas urbanas y las rurales son de 10-15 °C, y durante la noche suele ser menor, de 5-10 °C; la ciudad de Bogotá no es ajena a este fenómeno. Diversos estudios demuestran que los árboles contrarrestan el aumento de temperatura superficial. De esta forma, se hace necesario cuantificar el efecto isla de calor en la ciudad y la influencia del arbolado urbano en la mitigación de este efecto con el propósito de definir estrategias de manejo y priorización de especies y las localidades de acción.

Entre los años 2008 -2018, se presentan patrones de alta temperatura en el centro de la ciudad, predominando las altas temperaturas superficiales en las localidades de Puente Aranda, Kennedy, Fontibón, Los Mártires, Engativá y Barrios Unidos.

Se presentan puntos calientes de temperaturas superficiales que superan los 30 grados centígrados en rango de tiempo evaluado, principalmente en sectores industriales y con bajo índice de vegetación en las localidades de Kennedy, Puente Aranda, Fontibón y Engativá.

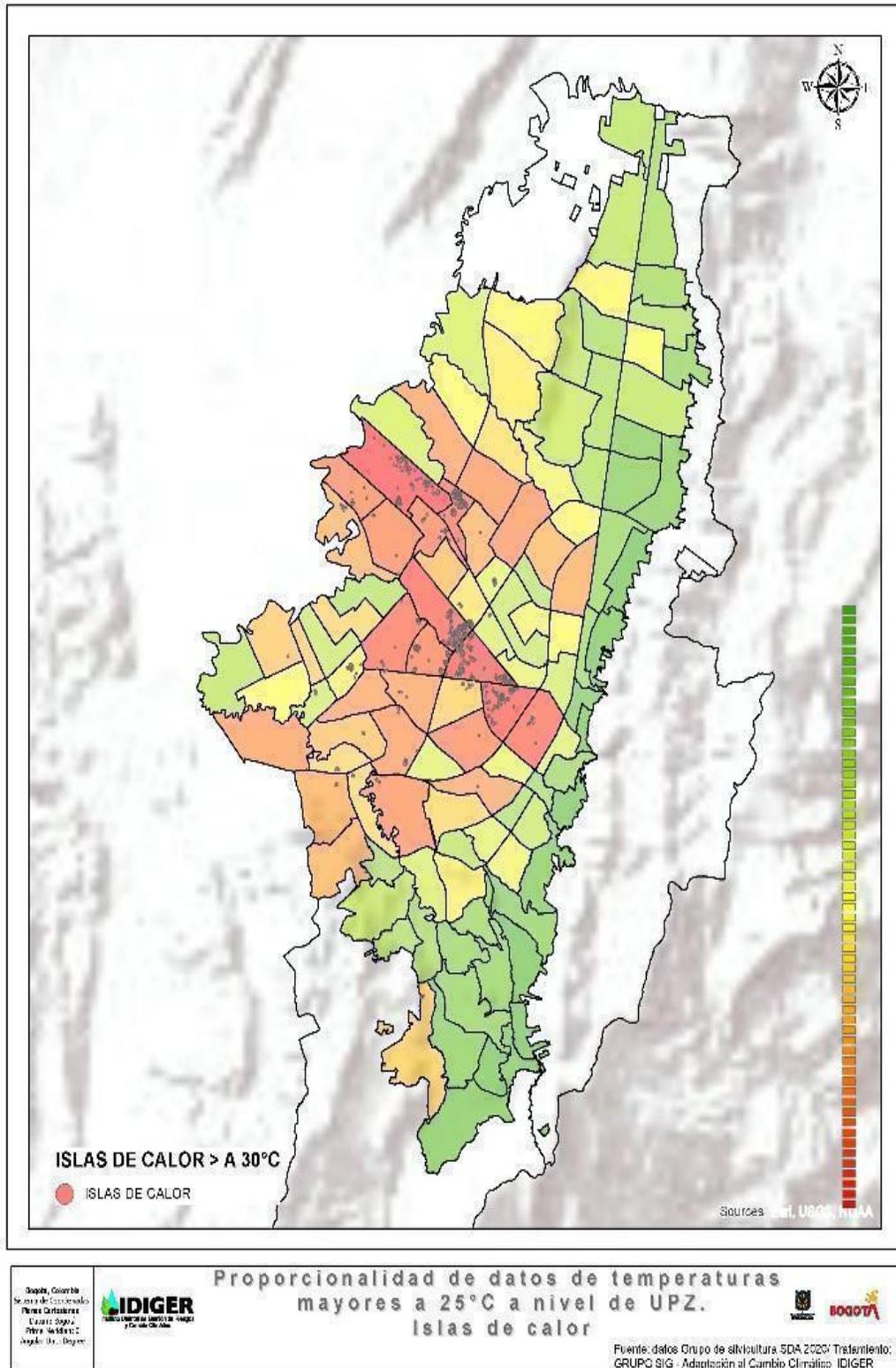


Figura 210. Zonificación de islas de calor del Distrito Capital (Fuente: SDA, 2020)

De acuerdo con la Figura 210 la localidad con TST más alta, es Puente Aranda con 26.3°C, seguido por las localidades de Fontibón, Mártires, Antonio Nariño, Engativá y Kennedy, con temperaturas superiores a 25° C.

La localidad con la temperatura superficial terrestre más baja es Chapinero, se presenta en color verde oscuro con 20.02°C, seguida por las localidades Santa fe, Usme, San Cristóbal, Candelaria y Usaquén con temperaturas menores a 22°C.

De acuerdo al análisis realizado entre el período 2008 – 2018, la localidad con efecto negativo de isla de calor superficial es Chapinero con -0.4°C. Las localidades con efectos de isla de calor (EIC) menores a 2°C representadas en tonalidades verdes son Usaquén y Santafé. Las localidades con EICs en rangos de 2°C a 4°C son Usme, Candelaria, Suba y San Cristóbal. Las localidades de Tunjuelito, Barrios Unidos, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar se encuentran en el rango de temperatura de 4°C a 5°C.

La localidad de Chapinero es la que menor efecto isla de calor superficial tiene, favorecida por factores como: Efecto de cerros orientales, álveo, materiales de construcción y zonas verdes. Demostrando que al conjugar de manera adecuada los factores mencionados es posible mitigar el efecto isla de calor superficial terrestre.

Existe un aumento general de la temperatura superficial terrestre en para todas las localidades en el periodo comprendido entre 2008 al 2018 a las 3 de la tarde y se evidencia una diferencia en promedio de 1,1°C entre las áreas con arbolado y sin arbolado urbano, y una diferencia de 8°C, con los “Hots Spots” de la ciudad.

La temperatura media del aire para la zona rural oscila entre 12°C y 15°C, a excepción de las zonas aledañas a la localidad de Bosa que se encuentran cercanas a los 16°C. El promedio de la temperatura media del aire en el área rural para el período 2008 – 2018 es de 13.7°C (ver Tabla 24). Temperatura media por localidades en Bogotá D.C.)

Tabla 24. Temperatura media por localidades en Bogotá D.C.

Localidad	TM (°C)	EICs
Antonio Nariño	15.0	5.81
Tunjuelito	16.0	4.05
Rafael Uribe	15.5	4.15
Candelaria	15.0	2.30
Barrios Unidos	14.8	4.05
Teusaquillo	15.1	3.89
Puente Aranda	14.9	7.38
Los Mártires	15.2	-
Usaquén	14.6	1.72
Chapinero	15.0	-0.42
Santa Fe	14.9	1.92

Localidad	TM (°C)	EICs
San Cristóbal	14.0	2.68
Usme	14.8	2.18
Ciudad Bolívar	15.2	4.34
Bosa	15.7	5.58
Kennedy	15.1	6.10
Fontibón	14.6	6.41
Engativá	14.4	5.26
Suba	14.3	2.61

El alto porcentaje de construcción que se presentan en las localidades de Kennedy y Bosa y el desarrollo de las zonas industriales de las localidades de Fontibón, Engativá y Puente Aranda ha llevado a estas áreas que se presenten temperaturas superiores a 30 grados centígrados en el rango horario de las 3 de la tarde y superen hasta en 8 grados a el promedio de la temperatura ambiente de la ciudad. Por tal motivo, se hace necesario el fortalecimiento de la modalidad de techos verdes en construcciones y analizar el espacio y disposición para la siembra de especies que favorezcan el efecto isla de calor en cada localidad.

f. HELADAS – TEMPERATURAS MÍNIMAS

Usualmente las temperaturas mínimas en la ciudad de Bogotá se presentan en horas de la noche o de la madrugada en condiciones de buen tiempo, es decir, con cielos despejados y baja humedad. Cielos despejados permiten un mayor ingreso de energía solar y mayor número de horas de sol. Estas condiciones son propicias para que durante el día se genere un fuerte calentamiento, pero en horas de la noche un proporcional enfriamiento radiativo debido a la pérdida de calor por irradiancia asociada a la ausencia de nubes y bajas concentraciones de vapor de agua, lo que se traduce en un descenso de la temperatura por debajo del punto de congelación, incluso por debajo de 0°C, principalmente hacia el norte y occidente de la ciudad.

No obstante, el enfriamiento radiativo de la superficie se puede presentar por un desbalance en la cantidad de energía entrante debido a la cobertura de la bóveda celeste debido a la presencia de nubes ya sea de manera conglomerada o extensiva. En cuanto a la temporalidad, normalmente las temperaturas más bajas de la ciudad se registran en los meses de diciembre a febrero, con temperaturas que pueden bajar hasta los -6,4°C en sectores de Fontibón y Engativá.

Según los registros de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB, las temperaturas más bajas de la ciudad se registraron entre 2000 y 2001 en la estación de Suba. En 2000 estas temperaturas se presentaron a lo largo de todo el año, predominantemente durante los meses de enero y febrero, en horas de la noche y la madrugada. En 2001 los episodios se presentaron entre enero y febrero. Entre 2000 y 2001, principalmente durante todo el año 2000 la ciudad estuvo influenciada por la ocurrencia de un episodio La Niña.

De acuerdo con los datos de la RMCAB, la temperatura mínima absoluta de las últimas dos décadas durante las cuales lleva midiendo la temperatura superficial, se registró en la estación de suba con un valor de $-4,6^{\circ}\text{C}$ ocurrido el 4 de febrero de 2007. Cabe recordar que, en 2007 nos encontrábamos bajo la influencia del episodio El Niño caracterizado como débil.

Tomando en cuenta los registros de la RMCAB, las temperaturas más bajas a nivel urbano, inferiores al punto de congelación, se presentaron durante los años 2000, 2001, 2007, 2004. Los anteriores registrados en la estación de Suba, como se puede apreciar en la Figura 211. En la mayoría de los casos estas temperaturas mínimas fueron registradas en los meses de diciembre, enero y febrero.

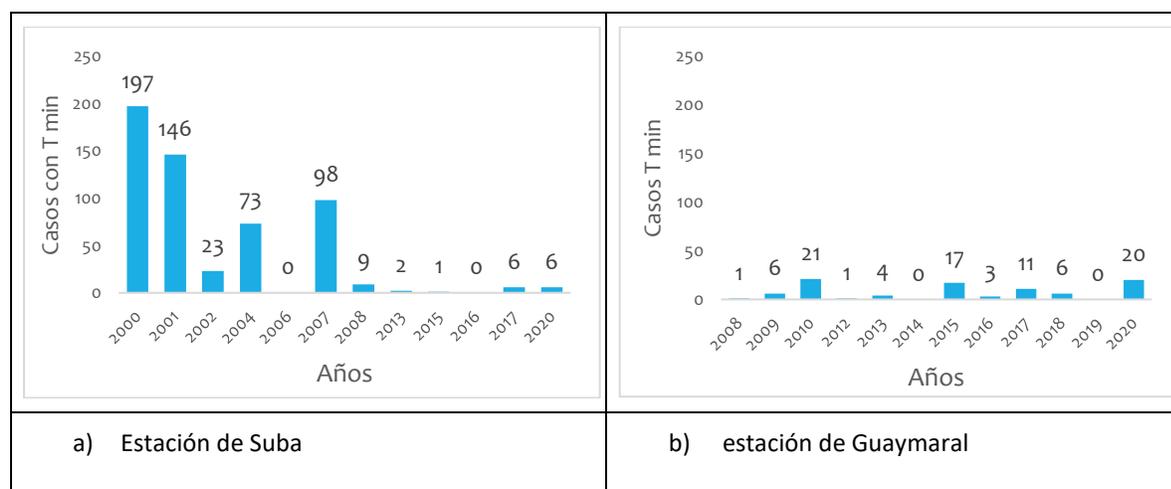


Figura 211. Número de casos con temperaturas mínimas absolutas en horas de la noche o madrugada entre 2000 y 2020. Fuente: RMCAB

g. FALLAS EN EL SISTEMA DE DRENAJE URBANO

Las fallas en el sistema de drenaje urbano se relacionan principalmente con los eventos de encharcamiento, los cuales se generan principalmente a causa del manejo inadecuado de residuos sólidos, que taponan las redes de acueducto, alcantarillado y sumideros, disminuyendo la capacidad hidráulica del sistema. La impermeabilización del suelo de la ciudad, que sumado a su pendiente y falta o taponamiento de los sumideros, contribuye a la formación de avenidas torrenciales, inundaciones y encharcamientos eventuales. Como la sabana cuenta con una capacidad de drenaje baja en el valle lacustre, bajas pendientes y los regímenes de precipitación son afectados considerablemente por la incidencia de los fenómenos de la niña y el niño, permite que estos eventos hidrometeorológicos sean más recurrentes (Yamin, Ghesquiere, Cardona, y Ordaz, 2013); (Campos et al., 2012).

En las Figura 211 y Figura 212 se observa que la concentración máxima de eventos está en los años 2011 y 2012, con valores de 3415 y 2605 reportes por fallas en el sistema de drenaje urbano que generaron encharcamiento, siendo el 42 % y 32 % del total, respectivamente. Los picos presentados en la ola invernal de los años 2010 a 2012 son producto del fenómeno de la niña de ese periodo. Sin tener presente esos años, se observa que hay un promedio de 240 eventos por cada año, en una ventana temporal de 9 años; el valor máximo es de 642 eventos en el año 2015 y el mínimo es de 97 para el año 2005.

La información presentada indica que existe alta frecuencia de estos fenómenos en la ciudad, relacionada con la baja capacidad de drenaje de esta para atender escorrentía superficial y acrecentada por el crecimiento de la ciudad de Bogotá, en especial en zonas bajas y convexas (ver Figura 212).

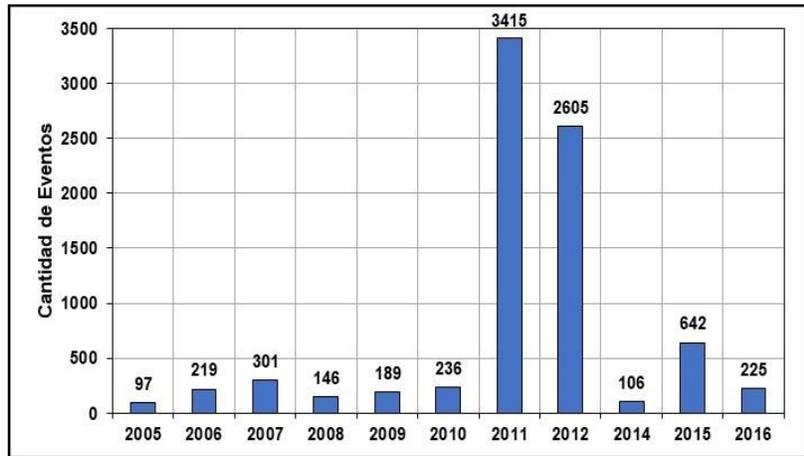


Figura 212. Eventos por encharcamiento multianual.

Fuente: IDIGER, 2017

Adicionalmente, a partir del registro de eventos por encharcamientos reportados en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático – SIRE, se han identificado las zonas de la ciudad en las que durante los últimos años se ha presentado mayor densidad de encharcamientos, los cuales se deben en principal medida a fallas funcionales en el sistema de drenaje de la ciudad. En la Figura 213, se puede evidenciar la densidad de eventos de encharcamiento por Unidades de Gestión de Alcantarillado (UGA) en la ciudad de Bogotá (Eventos/ km²) – Periodo 2005 – 2019.

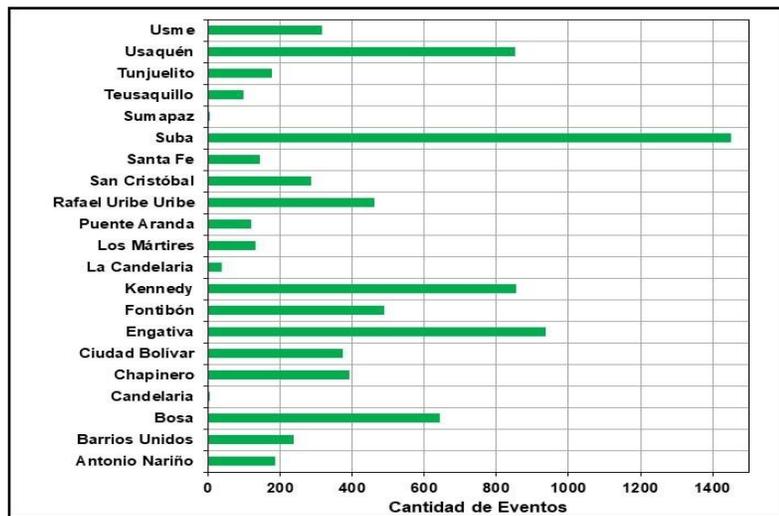


Figura 213. Eventos por encharcamiento asociados a fallas en el sistema de drenaje urbano por localidad.

Fuente: IDIGER, 2017

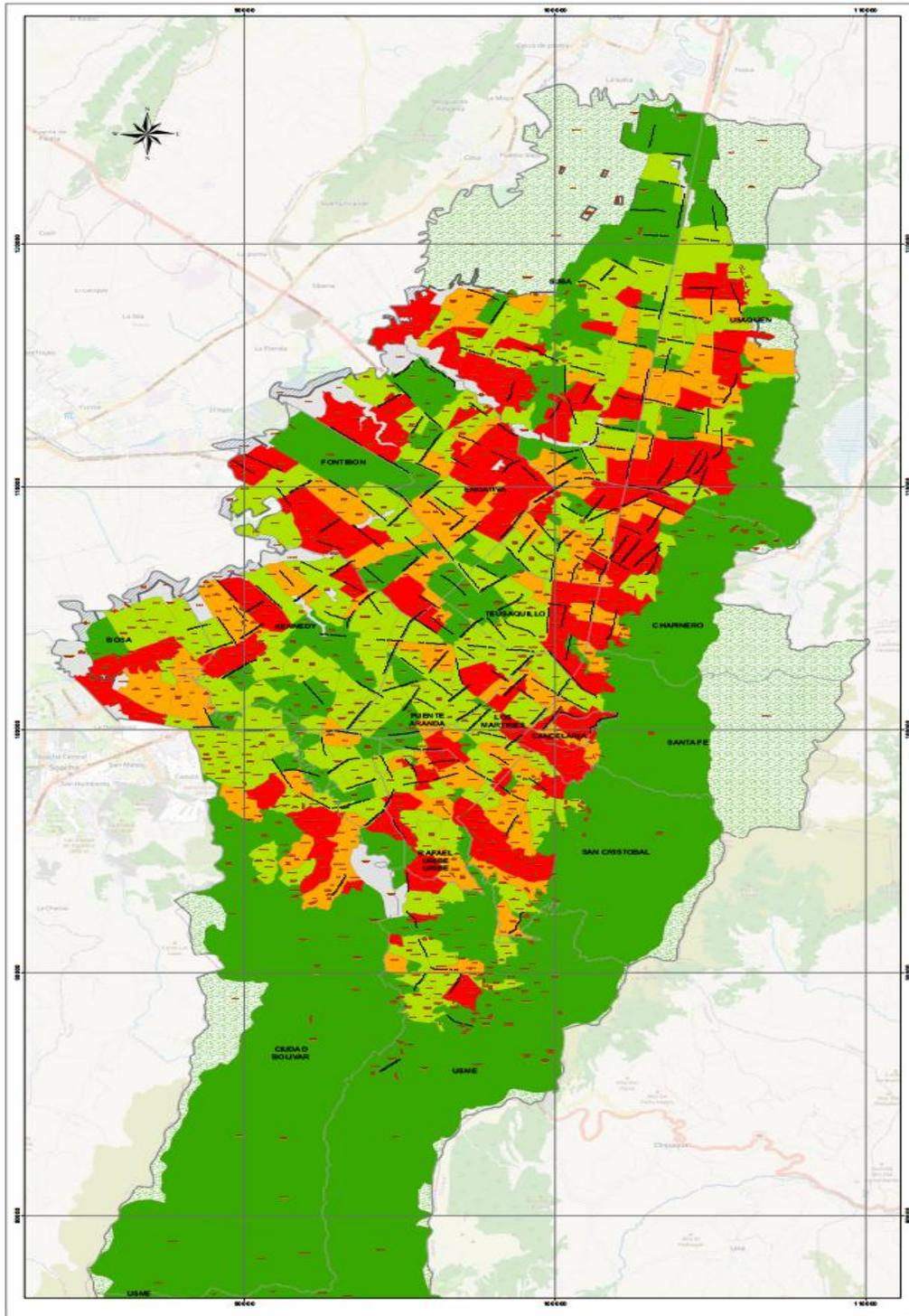


Figura 214. Densidad de eventos por encharcamiento 2005 - 2019.

La persistencia de los eventos también se focaliza en el límite oriental de la zona urbana, es decir, en el piedemonte arriba de la carrera 7ª, hacia las localidades Usaquén, Chapinero y Santa Fe. Estos eventos pueden estar asociados con encharcamientos por escorrentía, a lo largo de los barrios ribereños, donde la

colmatación y consecuente reducción de la capacidad de los alcantarillados es el principal causante, haciéndose más fuerte cuando se hace la transición de rural a urbano de los cauces de pie de monte.

IX. ESTRATEGIAS TERRITORIALES DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

1. MEDIDAS INTEGRALES DE GESTIÓN DEL RIESGO

1.1 Gestión del riesgo en el sector minero

Para el desarrollo de las actividades de minería en el Distrito, se deben ejecutar instrumentos ambientales como: el Licenciamiento Ambiental, los Planes de Manejo Ambiental, el Plan de Restauración y Recuperación – PRR y el Plan de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental – PMRRA; dentro de los términos de referencia de estos últimos planes de recuperación, existe un componente denominado: “8. COMPONENTE GEOTECNICO: ANÁLISIS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA INDUCIDOS POR EL PROYECTO”, en el cual se describen los alcances, insumos, metodologías y resultados de la evaluación de la amenaza y riesgo con la generación de un “8.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE AMENAZAS Y RIESGOS”.

Se debe considerar que en los estudios básicos de amenaza se tienen en cuenta las condiciones de amenaza para las zonas de explotación y el enfoque es hacia las zonas de cierre, ya que las zonas compatibles con minería son las definidas en la Resolución 222 de 1994 del Ministerio de Ambiente, en donde las zonas identificadas, ya se encuentran en proceso de cierre.

Sin embargo, es necesario complementar estas acciones con una visión integral para involucrar la gestión del riesgo en los instrumentos normativos relacionados, en el marco de referencia para el tratamiento y licenciamiento de áreas con actividad extractiva, antes durante y después de la actividad, con miras a la recuperación morfológica y ambiental, para el posterior aprovechamiento seguro de estas áreas.

1.2 Gestión del riesgo sísmico

Dado que la amenaza sísmica no es restrictiva sino prescriptiva (uso para normativa sismo-resistente) y considerando que para el caso de Bogotá, no hay evidencias ni certeza sobre condiciones que ameriten la delimitación de sectores en los que se deba restringir el uso, condicionar o limitar su desarrollo, la gestión del riesgo en el ordenamiento da énfasis al monitoreo de la amenaza sísmica, la zonificación de respuesta sísmica de la ciudad y la reducción del riesgo sísmico en armonía con lo dispuesto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Para el desarrollo de los procesos constructivos en la ciudad, es necesario que de acuerdo a los términos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, se lleven a cabo los diseños y construcción de proyectos arquitectónicos, considerando las disposiciones establecidas en el Decreto Distrital 523 de 2010 de Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., en relación a las zonas de respuesta sísmica, en la cual se consideren condicionamientos para adelantar procesos de urbanismo y construcción en las zonas susceptibles a la licuación de suelos, estableciendo condiciones mínimas para los estudios y el diseño de las fundaciones e instalaciones.

En los casos en que la localización del proyecto no esté cubierta por el Mapa de “Zonas de Respuesta Sísmica”; se deberán tener en cuenta los parámetros establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

1.3 Reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable

Bogotá ha presentado un alto crecimiento con fuertes presiones por desplazamiento de población de otras regiones del país e incluso recientemente por la llegada de inmigrantes, lo que dificulta la planificación y ha generado la ubicación de asentamientos humanos en zonas no aptas para urbanizar por sus condiciones de amenaza; en general estas zonas coinciden con los bordes de la ciudad y presentan una evidente segregación social y espacial de la población más vulnerable.

Desde el año de 1996 el Distrito Capital viene definiendo, a través de la emisión de conceptos técnicos de riesgo para legalización y regularización de barrios, los predios en alto riesgo y su mitigabilidad; es pertinente señalar que estos conceptos técnicos, que son el instrumento a través del cual el Distrito adopta las decisiones relacionadas con la gestión del riesgo, se han basado tanto en estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, como en los planos normativos adoptados en el Decreto 190 de 2004.

Desde 1996 se inició también el reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable, y para el año 2000 se estimaba que en Bogotá habían cerca de 10.000 familias que debía ser reasentadas por encontrarse habitando en corredores ecológicos fundamentalmente en las zonas de ronda hidráulica y zonas de manejo y preservación ambiental de los cuerpos de agua y, alrededor de 4.200 familias más, en riesgo por movimientos en masa ubicadas en zonas de tratamiento especial para mitigación de riesgos (Decreto 619 de 2000).

Con la intervención formulada en el Decreto 190 de 2004 se esperaba terminar de reasentar estas familias para el año 2.010 a razón de 1.420 familias en promedio al año. No obstante, durante el periodo 1997-2020, el IDIGER identificó 17.567 predios en alto riesgo no mitigable por movimientos en masa, avenidas torrenciales (crecientes súbitas) e inundación, por lo que recomendó que las familias que allí habitaban fueran incluidas en el programa de reasentamiento; sin embargo, 9.640 familias aún no habían terminado su proceso de reasentamiento a junio de 2020.

Pese a los esfuerzos por contener las cifras de más familias en estas condiciones, el crecimiento poblacional acelerado, sumado al déficit estructural cuantitativo y cualitativo de vivienda, la disminución del suelo urbanizable, el mercado ilegal de tierra y el débil control urbano, aunado a la evolución propia de los fenómenos amenazantes que, exacerbados por la variabilidad y cambio climático, han contribuido en la conformación de más viviendas en alto riesgo no mitigable.

Es importante señalar que, a partir de la entrada en vigencia del Decreto Distrital 255 de 2013, el programa de reasentamiento cuenta con dos entidades operadoras: La Caja de la Vivienda Popular quien adelanta el proceso bien sea a través del Valor Único de Reconocimiento (VUR) o por la adquisición predial reglamentada por el Decreto 511 de 2010; y, el IDIGER, quien adelanta adquisición predial mediante enajenación voluntaria, (artículo 3º del Decreto 173 de 2014).

De lo anterior se evidencia la necesidad de establecer una política integral de reasentamiento por alto riesgo no mitigable, con enfoque de derechos como el derecho a la vida, que garantice unas condiciones de vida digna y segura.

2 MEDIDAS PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO

a) Movimientos en masa

Es necesario complementar progresivamente los estudios, con base en la priorización realizada, para mantener actualizada la información de las laderas homogéneas donde se identificaron áreas con condición de riesgo, y definir las medidas estructurales y no estructurales para reducir el riesgo.

Para la ejecución de los estudios en zonas con condición de amenaza, por parte de actores públicos o privados interesados en adelantar desarrollos urbanísticos, el IDIGER actualizará los términos de referencia para la elaboración de estudios detallados de riesgo por movimientos en masa para el Distrito, de acuerdo a la normativa nacional vigentes, particularmente el Decreto 1807 de 2014, compilado en el Decreto 1077 de 2015.

Como medida para el conocimiento del riesgo es importante el desarrollo e implementación de planes y estrategias de monitoreo, alerta y seguimiento a las condiciones de estabilidad del terreno, para las áreas afectadas con procesos de movimientos en masa, bajo la coordinación del IDIGER.

El IDIGER realizará la actualización periódica de los estudios básicos por movimientos en masa, a partir de los estudios detallados realizados por los promotores o interesados en proyectos urbanísticos, así como de los realizados por el Distrito y los derivados de los instrumentos de gestión del riesgo.

b) Inundaciones

Ocupar una planicie de inundación tiene un riesgo inherente y siempre existirá riesgo aún después de implementar medidas, incluyendo mitigación y medidas de uso del suelo. En este sentido, el POMCA del Río Bogotá, como instrumento de mayor jerarquía, estableció los lineamientos a nivel regional para la gestión del riesgo por inundación una vez realizadas las intervenciones correspondientes a la adecuación hidráulica del río Bogotá. Este instrumento establece (CAR 2019):

- Los cauces tributarios del río Bogotá pueden generar inundaciones por efectos remanso cuando las aguas del río Bogotá se encuentren por encima de los niveles de descarga, lo cual debe tenerse en cuenta para los estudios de amenaza de detalle de los municipios. Para poder conocer con mayor certeza las condiciones de amenaza que se presentan una vez se finalicen las obras, es necesario realizar la modelación hidráulica que contemple estos procesos y particularmente se debe contar con la información topográfica de detalle que permita identificar las áreas o manchas de inundación resultantes.
- Para una eventual recalificación de la categoría de amenaza en los sectores de influencia de las obras de adecuación hidráulica, es necesario realizar estudios de mayor detalle, que involucren la modelación hidráulica tanto del río principal como de los tributarios y para ello sería conveniente disponer de imágenes de laser (LIDAR) las cuales, por su alta resolución, permiten identificar con mayor certeza los niveles de inundación en distintos escenarios modelados. Es importante tener claro que se pueden presentar otro tipo de inundaciones en la zona de influencia del proyecto de adecuación hidráulica, por efecto de lluvias directas (inundaciones de tipo pluvial) o por efectos de reflujos del sistema de alcantarillado que deben ser objeto de evaluaciones detalladas, particularmente relacionadas con los sistemas de bombeo.
- Los caudales de la cuenca del río Bogotá están altamente regulados por los embalses, por lo cual la adecuada coordinación de los procesos de captación y evacuación de agua en periodos de alta precipitación es esencial en el marco del control de las amenazas por inundaciones.
- Aunque el macroproyecto de adecuación hidráulica del río Bogotá se encuentre implementado, se deben prever medidas complementarias de reducción de la vulnerabilidad, especialmente sistemas de bombeo para la rápida evacuación de aguas en sectores inundados, monitoreo permanente de los diques y desarrollo de sistemas de alerta temprana que permitan la eventual evacuación de las personas ante una contingencia causada por ejemplo, por un evento de condiciones extremas o por la falla de alguna estructura hidráulica.
- Promover la ubicación de viviendas en sitios de baja amenaza, mejorar las condiciones de educación en temas de riesgo por parte de la población, facilitando a la población y a los equipos técnicos información sobre las condiciones de construcción con sistemas adecuados y en sitio seguros y

promoviendo planes educativos escolares de gestión del riesgo y generando estudios de mayor detalle que permitan identificar localmente las condiciones de vulnerabilidad y adoptar así las medidas de mitigación más convenientes.

- Los dueños u operadores de los embalses deben realizar sus propias evaluaciones y monitoreos sobre las condiciones de estabilidad y funcionamiento de las obras. Igualmente es su responsabilidad realizar evaluaciones de susceptibilidad ante posibles fallas en sus obras y elaborar un plan de emergencias que permita tomar acciones oportunas en caso de una eventual falla.

De acuerdo con lo anterior, se definen las siguientes medidas para el conocimiento del riesgo por inundación.

- **Análisis y evaluación del riesgo**

Siendo el POMCA del río Bogotá (CAR 2019) un instrumento de planificación de mayor jerarquía que el POT, este indica la necesidad de realizar estudios de detalle en las planicies de inundación del río Bogotá una vez finalizadas las obras de mitigación: *“Para una eventual recalificación de la categoría de amenaza en los sectores de influencia de las obras de adecuación hidráulica, es necesario realizar estudios de mayor detalle, que involucren la modelación hidráulica tanto del río principal como de los tributarios”*. Teniendo en cuenta que tanto el río Bogotá como sus tributarios han sido sujetos a adecuación hidráulica, los estudios de detalle para cambiar la calificación de amenaza deben extenderse a todos estos cuerpos de agua.

Existe la obligatoriedad establecida en la Ley 1523 de 2012 y en el Decreto 2157 de 2017, acerca de la elaboración de estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por parte de los prestadores de servicios públicos, redes, estaciones y en general toda la infraestructura de acueductos, alcantarillados, oleoductos, estaciones de bombeo, bocatomas, piscinas/tanques de tratamiento, redes, postes, estaciones/subestaciones eléctricas, y elementos asociados al sistema de alcantarillado pluvial, etc., por lo que se debe contar con los diferentes estudios en escalas de detalle.

Los estudios detallados estarán enfocados a proporcionar la información necesaria para los planes de gestión de riesgo de la planicie del río Bogotá y sus afluentes en Bogotá (que incluya las zonas de obras de mitigación y sus áreas de influencia), bajo el reconocimiento de que la gestión del riesgo debe ser sostenible, resiliente y equitativa y debe proporcionar también beneficios ambientales y sociales promoviendo el desarrollo y el crecimiento económico (O'Donnell and Thorne 2020).

La construcción de los lineamientos para el desarrollo de los estudios de detalle será liderada por el IDIGER. Sin embargo, estos serán el resultado de un trabajo interinstitucional con todos los actores para quienes aplique el desarrollo de estudios específicos de riesgo de inundaciones según el decreto 2157 de 2017 y siguiendo los lineamientos del decreto 1807 de 2014.

Así mismo, los análisis de riesgo de las inundaciones por encharcamiento deben ser estudiadas como parte de la gestión del riesgo de la infraestructura de drenaje de la ciudad en el marco del Decreto 2157/17. En lo que se refiere a estaciones elevadoras y estructuras que hacen parte del sistema de protección contra inundaciones de la ciudad de Bogotá, se requiere que estas sean tenidas en cuenta dentro del análisis específico de riesgo del sistema de protección²⁰ contra inundaciones de la ciudad de Bogotá.

²⁰ El sistema de protección contra inundaciones se define como uno o más segmentos de jarillón y otras estructuras como muros, estaciones de bombeo y compuertas que están interconectadas y que son necesarios para asegurar que la zona protegida por dicho sistema no se inunde en el escenario de diseño de las obras (<https://www.usace.army.mil/Missions/Civil-Works/Levee-Safety-Program/USACE-Program-Levees/>)

- **Monitoreo del riesgo**

Para la consolidación de los sistemas de monitoreo existentes que se integrarán al sistema de alerta de Bogotá, los datos de monitoreo son de gran valor dentro de los procesos de operación y de planificación de acciones en el río Bogotá cuya instancia de toma de decisiones es el Comité Hidrológico del Río Bogotá (CAR 2019), por lo cual el monitoreo hidrometeorológico tendrá como principio buscar un acceso eficiente, rápido, complementario e integrado de los datos para todos los actores del Distrito y para el Comité Hidrológico del río Bogotá, incluyendo la implementación de un sistema de monitoreo geotécnico en los jarillones que protegen la ciudad de Bogotá, así como el monitoreo de todo el sistema de protección contra inundaciones de la ciudad.

- c) Avenidas Torrenciales y/o crecientes súbitas**

Con base en la priorización realizada en los estudios básicos se adelantarán los estudios de riesgo en las cuencas priorizadas, los cuales se enfocarán a la validación y actualización del estudio básico de amenaza y principalmente tendrán por objetivo el análisis y evaluación de las condiciones de vulnerabilidad y exposición así como la evaluación del riesgo, donde se definirán las medidas de reducción del riesgo que contemplen, entre otras: medidas estructurales y no estructurales con una preferencia por medidas basadas en la naturaleza e híbridas en el caso de las medidas estructurales; implementación de sistemas de monitoreo geotécnico e hidrometeorológico, integrados al Sistema de Alerta de Bogotá; y, la sensibilización comunitaria, de tal forma que las comunidades conozcan su nivel de amenaza y sean un actor partícipe de la gestión integral del riesgo.

- d) Incendios forestales**

Existen aspectos de los factores que favorecen la ocurrencia de incendios forestales en Bogotá; que aún se ignoran, tales como: el cambio climático; distinción de las coberturas vegetales de tipo florístico existentes en Bogotá, con sus respectivas características silviculturales; fijación de las principales propiedades físicas y químicas del fuego y su comportamiento según la cobertura vegetal que se esté afectando. Para ello se requiere avanzar en la definición de los parámetros y metodología para la elaboración de estudios detallados de riesgo, para su incorporación en los diferentes instrumentos de control ambiental y en la definición de los usos del suelo, como por ejemplo en la instalación y funcionamiento de antenas de comunicaciones y/o de otros equipamientos para el desarrollo urbano y rural.

En este sentido, es fundamental realizar acciones encaminadas a aumentar el nivel de conocimiento frente a este tipo de riesgo, como:

- Actualización del “Mapa de cobertura vegetal del Distrito Capital”, incluyendo el suelo urbano y de expansión.
- Establecimiento de un sistema de monitoreo meteorológico de las variables que inciden en el inicio y la propagación de incendios forestales (temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, brillo solar y radiación solar) para la emisión de alertas.
- Definición de parámetros para la puesta en marcha de las medidas sancionatorias especificadas en la normativa penal y sancionatoria ambiental, por la ocurrencia de incendios forestales.
- Construcción de términos de referencia para la inclusión de análisis de riesgo en los instrumentos de control ambiental y de uso del suelo

- Realización de estudios sobre los efectos de los incendios forestales en la calidad del aire.
- Comunicación, información y trabajo continuo con las comunidades adyacentes a las zonas de cobertura vegetal y comunidad en general, así como promoción e información de los servicios ambientales de los cerros orientales y bosques urbanos.

e) Sismos

Para aumentar el conocimiento de este riesgo, se debe adelantar modelos y mapas de intensidades sísmicas de cubrimiento regional, que incluyan efectos locales y colaterales, para lo cual es necesario contar con esfuerzos del orden distrital, nacional e internacional.

Es importante llevar a cabo la socialización de las actualizaciones del mapa de microzonificación sísmica y su decreto reglamentario, con el propósito de generar apropiación del conocimiento en relación al diseño y construcción de proyectos arquitectónicos. En este mismo sentido, se requiere promover el conocimiento público acerca de la importancia de mejoramiento de edificaciones con estructuras débiles y fomentar procesos de formación y capacitación comunitaria.

Conforme a lo dispuesto Decreto Nacional 1077 de 2015²¹, la Secretaría Distrital del Hábitat, a través de sus entidades adscritas, y el IDIGER, de acuerdo con sus funciones revisarán la viabilidad de llevar a cabo el peritaje técnico de viviendas en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, que sirva para determinar la estabilidad de la construcción y las intervenciones y obras a realizar que lleven progresiva o definitivamente a disminuir la vulnerabilidad sísmica de la edificación.

Respecto al monitoreo sísmico, la Administración Distrital continuará impulsando el sostenimiento, operación, desarrollo y fortalecimiento técnico, científico y social de la Red de Acelerógrafos de Bogotá a cargo del IDIGER. De igual forma, el IDIGER establecerá los acuerdos necesarios para que le sea suministrada en tiempo real, la información generada por la Red Nacional de Acelerógrafos del Servicio Geológico Colombiano para el Distrito Capital y en particular la generada por los registros relacionados con la instrumentación sísmica que trata el Capítulo A.11 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente.

f) Tecnológico

Los sectores públicos y privados que potencialmente pueden generar eventos adversos de tipo tecnológico, incluyendo rellenos sanitarios, deben avanzar en la definición y caracterización de los posibles escenarios de daños que puedan afectar no solo las instalaciones o infraestructura propia de su actividad, sino también los efectos negativos sobre su entorno (población, elementos ambientales e infraestructura existente), mediante estimaciones cuantitativas de afectaciones o consecuencias. Esta caracterización debe considerar un análisis amplio y suficiente sobre sus procesos constructivos y/u operativos y las causas de potenciales fallas de integridad o desviaciones de sus sistemas que pueden ser de origen natural, socio natural y antrópico intencional o no intencional.

²¹ Decreto Nacional 1077 de 2015. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio"

3 MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO

a) Movimientos en masa

Previo al desarrollo de procesos de urbanismo en el Distrito Capital, los responsables de proyectar y adelantar las obras o intervenciones deberán garantizar la construcción y operación segura sobre las edificaciones y la infraestructura, teniendo en cuenta que se deben realizar estudios técnicos que contemplen la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes; de igual manera, los estudios técnicos deben garantizar en todo momento la estabilidad del terreno, tanto en el lote a intervenir como en su entorno, y debe incluir las recomendaciones para la protección de edificaciones y predios vecinos, así como las recomendaciones para la construcción del proyecto, conforme la Resolución 110 de 2014 del IDIGER²² o la que haga sus veces.

Una medida fundamental para la reducción del riesgo es la continuación y mejoramiento del programa de reasentamiento de familias ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable, así como el fortalecimiento de los procesos de control urbano, para evitar la ocupación ilegal del territorio.

Es importante identificar para las áreas con actividad minera, si se encuentra en etapa de explotación o recuperación, esto para darle seguimiento estricto por parte del Distrito al cumplimiento del “Plan de medidas de reducción de amenazas y riesgos” descritos en los instrumentos ambientales. En el caso que en un área que haya sido objeto de extracción minera se proyecte el aprovechamiento urbanístico, es necesario aplicar los términos de referencia para los estudios detallados de riesgo definidos por IDIGER.

Teniendo en cuenta que la mayoría de movimientos en masa materializados, se asocian a procesos antrópicos de construcción y urbanización con bajas o nulas consideraciones técnicas, es pertinente hacer estricto seguimiento a los procesos de urbanismo y construcción por parte de las entidades encargadas, con el fin de verificar el cumplimiento de la materialización de los diseños presentados para la obtención del licenciamiento, así como, la ejecución de los planes de monitoreo y seguimiento estipulados en dichos documentos.

b) Inundaciones

La gestión prospectiva y correctiva del riesgo por inundación se abordará desde los planes de gestión de riesgo de la planicie de inundación del río Bogotá y sus afluentes en el Distrito Capital y desde los planes de gestión del riesgo de sitio del proyecto.

En cuanto a las obras de mitigación del riesgo por inundación, las entidades que las construyeron son las encargadas de adelantar los análisis específicos de riesgo y de realizar permanentemente el seguimiento, monitoreo y mantenimiento preventivo, con el fin de garantizar la funcionalidad de estas y evitar procesos de deterioro.

c) Avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas

En las áreas con condición de amenaza y con condición de riesgo por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas se debe realizar estudios detallados de riesgo que definan el régimen de usos del suelo, acorde con

²²Resolución 110 de 2014 del IDIGER. “Por la cual se modifica parcialmente y adiciona la Resolución 227 de 2006, por la cual se adoptan los términos de referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C.”

sus condiciones; y, acoplar los planes de mantenimiento para las obras y el manejo de los cauces, como un instrumento de gestión del riesgo del Distrito, para garantizar su sostenibilidad.

Así mismo, en las zonas de ladera y en especial las áreas aferentes a los cauces, se debe mejorar el programa de recolección de escombros y basuras, e involucrar medidas de manejo para los proyectos de extracción minera o de recuperación morfológica y ambiental de áreas intervenidas por minería, con el fin de disminuir la cantidad de sedimentos que puedan incorporarse a las corrientes de agua.

d) Incendios forestales

Dentro de las áreas con vocación forestal existen tendidos de redes de servicios públicos, requeridos para garantizar el bienestar de la población y desarrollo del territorio, tal como las líneas de transmisión de energía eléctrica, que es transportada desde y hacia zonas externas al Distrito, para las cuales la ley establece que deben contar con una zona de servidumbre²³. En estas zonas de servidumbre, especialmente en áreas forestales, puede crecer vegetación que por sus características y porte podría entrar en contacto con chispas generadas por el funcionamiento de las redes, dando origen a incendios forestales, que además de afectar la propia infraestructura de energía y la cobertura vegetal, podría ocasionar daños directos a la población rural. Es por esto que, se requiere prevenir el crecimiento de especies vegetales con porte alto, raíces poco sólidas y troncos flexibles, que además del posible riesgo de caída pueda presentar aproximaciones a los conductores o tener contacto con “chispas” que den origen a un fuego.

En cuanto a la necesidad de reducir el nivel de amenaza y vulnerabilidad, así como aumentar la resiliencia ante desastres y condiciones climáticas adversas, a partir la zonificación de amenaza, el POMCA del río Bogotá y el Plan Distrital de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático (PDGRDCC), se plantean las siguientes medidas prospectivas y correctivas del riesgo:

- Para los planes de manejo ambiental de las áreas protegidas de los cerros orientales y el suelo rural, se debe contemplar, entre otras: crear zonas aislantes de materiales inertes entre las zonas forestales y edificaciones ubicadas dentro de ellas o en sus proximidades; diseñar e implementar un área cortafuego sobre terreno entre la zona aislante y la forestal por una faja de anchura variable, según la altura de las plantas adyacentes; instalar hidrantes en edificaciones ubicadas dentro de las áreas forestales o próximas a ellas, para disponer de abundante agua en caso de conflagraciones; manejo silvicultural, eliminación y/o reemplazo de especies pirogénicas en zonas de amenaza media y alta localizadas en áreas protegidas; y, medidas de contingencia específicas de conformidad con las características físicas (tal como el componente forestal) de cada área protegida, entre las que se encuentran las medidas de mitigación no estructurales y las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo en relación con la amenaza por incendio forestal.
- Prevenir el crecimiento de especies vegetales con porte alto y raíces poco sólidas en zonas de servidumbre de redes de energía.

e) Sismos

Con base en el conocimiento adquirido de la amenaza sísmica, se identifica la oportunidad de continuar con las directrices de mitigación e intervención de la vulnerabilidad sísmica en los elementos de mayor exposición y mayor posibilidad de afectación en la ciudad de Bogotá, articulando las diferentes entidades distritales,

²³ Franja de terreno que se deja sin obstáculos a lo largo de una línea de transporte o distribución de energía eléctrica, como margen de seguridad para la construcción, operación y mantenimiento de la misma.

como secretaría de Hábitat, Caja de la Vivienda Popular y el IDIGER, en torno al programa de mejoramiento de vivienda, en relación con la calidad estructural de la edificación ante un escenario sísmico.

En virtud de lo establecido en el Capítulo 4 "Reconocimiento de Existencia de Edificaciones" del Decreto Nacional 1077 de 2015, es de obligatorio cumplimiento para los actos de reconocimiento, presentar ante la autoridad competente, los resultados del peritaje técnico, que debe incluir la potencial afectación a las estructuras del entorno y los diseños de reforzamiento estructural de la edificación, de acuerdo con las tecnologías y métodos que le sean aplicables en los términos de la Ley 400 de 1997.

Las entidades responsables de llevar a cabo proyectos de inversión pública con incidencia en el Distrito Capital, cuando requieran llevar a cabo el diseño de construcciones diferentes a edificaciones, como infraestructura de servicios públicos, red vial o de otras construcciones no cubiertas por el alcance de la Ley 400 de 1997, deberán considerar las normas técnicas y especificaciones que sobre el particular emitan las autoridades competentes, así como la información del estudio de zonificación de respuesta sísmica vigente.

f) Tecnológico

Conforme lo estipulado en el Decreto 2157 de 2017, las entidades públicas y privadas que en ejercicio de sus actividades y operaciones, puedan generar condiciones de riesgo, deberán llevar a cabo los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres de Entidades Públicas y Privadas, de acuerdo a su naturaleza y complejidad. Adicionalmente, las entidades públicas y privadas que desarrollen dichos planes, deberán cumplir las especificaciones técnicas y distancias de aislamiento recomendadas por los reglamentos técnicos para la instalación, operación, mantenimiento y desmantelamiento de la infraestructura necesaria de prestación de servicios públicos o sus actividades.

Con el fin de evitar eventuales eventos en cadena tipo *Natech*²⁴, como medidas prioritarias las empresas prestadoras de servicios públicos y operadores de rellenos sanitarios, deberán tener en cuenta los estudios de vulnerabilidad sísmica en plantas y tuberías y la aplicación de medidas de seguridad en instalaciones que puedan causar un desastre secundario.

4 MEDIDAS PARA EL MANEJO DE DESASTRES

a) Movimientos en masa

Contar con sitios para la disposición de escombros deslizados o removidos por la materialización de la amenaza por movimientos en masa, así como garantizar la disponibilidad de equipos para el retiro y transporte de los materiales.

b) Inundaciones

Una de las acciones identificadas en el POMCA del río Bogotá (CAR 2019) es, la ampliación del sistema de alerta que actualmente es operado en Bogotá a otras zonas de la cuenca. Este enfoque abre la puerta para que dentro de los planes de gestión de riesgo de la planicie de inundación del río Bogotá y de sus afluentes en Bogotá se busque una integración regional en la operación de sistemas de alerta temprana. Por tanto, a través de estos planes se establecerá el conjunto de medidas que permitirán la gestión integral del riesgo,

²⁴ Desastres de origen natural desencadenantes de desastres tecnológicos

entre ellas el diseño, implementación y operación de sistemas de alerta temprana bajo la coordinación y liderazgo del IDIGER.

c) Avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas

Contar con sitios para la disposición de escombros generados por la materialización de la amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, así como garantizar la disponibilidad de equipos para el retiro y transporte de los materiales y el manejo de aguas.

d) Incendios forestales

La Ley 1575 de 2012 establece que la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano, en especial, los Municipios, los Departamentos y la Nación. En cumplimiento de esta responsabilidad, los organismos públicos y privados deberán contemplar la contingencia de este riesgo en los bienes muebles e inmuebles tales como parques naturales, construcciones, programas de desarrollo urbanístico e instalaciones y adelantar planes, programas y proyectos tendientes a disminuir su vulnerabilidad, para lo cual se requiere la implementación de un sistema de alerta temprana por incendios forestales, definiendo las categorías de alerta y el nivel de organización para la respuesta asociado a cada una de dichas alertas.

e) Tecnológico

Es necesario contar con un plan de renovación y mejoramiento del sistema de hidrante de la ciudad, garantizando el adecuado funcionamiento, así como la cantidad, disposición y capacidad requeridas que demanden en particular las áreas de actividad industrial, de conformidad con las normas nacionales o internacionales que sobre el particular rigen este elemento de equipamiento urbano de seguridad.

X. GESTIÓN CLIMÁTICA

a. Integración del cambio climático como parte de la gestión de riesgos y su incidencia en el ordenamiento territorial

Dentro de los objetivos planteados en el Plan Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático-PDGRCC se encuentran definidas las siguientes interacciones entre la gestión del riesgo de desastres y del cambio climático y el ordenamiento territorial.

Objetivo 1. Fortalecer el conocimiento del riesgo de desastres y del cambio climático y sus efectos: Busca la identificación continua y el análisis de escenarios de riesgo y cambio climático, así como la transferencia de conocimientos para reglamentar y tomar decisiones en la planificación del desarrollo, el ordenamiento territorial, la infraestructura y la vivienda. Cuenta con las siguientes líneas estratégicas de acción:

- Análisis de los escenarios de cambio climático, sus impactos y efectos.
- Actualización continua de información de amenaza y riesgo para el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo.

Objetivo 2. Impulsar a Bogotá como una ciudad sostenible, eficiente y baja en carbono: Bogotá orientará su desarrollo hacia una generación mínima de gases efecto invernadero a través de la implementación de estrategias, programas y proyectos de mitigación al cambio climático. El programa busca avanzar en el desarrollo de un conjunto de acciones de construcción que garanticen el uso eficiente, el aprovechamiento sostenible de los recursos y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Implica, adoptar nuevas prácticas en el ciclo de vida de las edificaciones, de diseño, construcción y procesos de operación que reduzcan el mantenimiento, disminuyan el consumo energético, promueva la energía renovable y reduzca al máximo las emisiones y residuos. Este programa cuenta con las siguientes líneas estratégicas de acción:

- Reducción del consumo de energía en el uso residencial en edificaciones nuevas en Bogotá
- Reducción del consumo de agua en el uso residencial en edificaciones nuevas en Bogotá
- Formulación de los incentivos que fomenten la construcción sostenible.
- Seguimiento a las edificaciones con alguna certificación internacional.

Objetivo 3: Reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático: El distrito se adaptará a los efectos del cambio climático a través de la protección de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, el fomento de infraestructura verde y sostenible, reduciendo así la vulnerabilidad y garantizando que las futuras generaciones puedan gozar de mejores estándares. Esto se logra a través de la integración de los efectos del cambio climático en el ordenamiento territorial distrital y regional, incluyendo medidas de adaptación y mitigación en la planificación del territorio. Cuenta con las siguientes líneas estratégicas de acción:

- Integración del escenario de cambio climático como variables de las determinantes del ordenamiento territorial.
- Planificación, equipamiento y dotación de la ciudad para favorecer la implementación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Articulación del ordenamiento territorial distrital con el regional.

b. Propuestas para combatir la variabilidad y el cambio climático – mitigación y adaptación del cambio climático

A nivel mundial y nacional se realizan acciones tendientes a la adaptación y mitigación al cambio climático. La adaptación está relacionada con las acciones que las personas o sociedades implementan para acomodarse a las nuevas condiciones generadas por el cambio climático. La mitigación se refiere a las acciones necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o para aumentar las reservas de almacenamiento de carbono (ver Tabla 25).

La adaptación y la mitigación son estrategias complementarias para reducir y manejar los riesgos del Cambio Climático. De acuerdo con el IPCC, si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI y posteriormente, ampliar perspectivas para una adaptación efectiva, reducir costos y los retos de mitigación a largo plazo y, además, contribuir a que las trayectorias de desarrollo sostenible sean resilientes al clima (IPCC 2014).

Tabla 25. Criterios de mitigación del cambio climático a escala territorial, urbana y de la edificación.

Sector	Criterio - Acción
Movilidad	Priorizar el desarrollo de infraestructura para la movilidad activa.
	Incorporar estacionamientos para bicicletas en puntos intermodales y en lugares de gran afluencia de público.
Desarrollo urbano	Incorporar barrios compactos y diversos dentro del trazado urbano.
Restauración y reforestación	Cuantificar la captura de CO2 por el acondicionamiento de zonas degradadas o de riesgo mitigable o no mitigable en sumideros de Carbono.
Eficiencia energética	Incrementar la eficiencia energética y uso de energías alternativas en los espacios públicos, áreas comunes y en edificaciones.
Gestión integral del recurso hídrico	Incrementar el espacio público efectivo en coberturas blandas y arborización apropiada a la zona y a la amenaza.
	Incorporar mecanismos de captación in situ y sistemas de drenaje urbano.
Residuos	Solicitar centro de acopio por edificaciones para la separación de los residuos sólidos.
	Incluir centros de acopio para la separación de los residuos en zonas de tratamiento integral.
Usos del suelo	Definir los usos y actividades del suelo de manera regional, en función de los estresores climáticos que los afectan.
	Condicionar el crecimiento urbano y el modelo de ocupación de su municipio de acuerdo con la frecuencia y magnitud de los fenómenos naturales que afecta a su municipio.
Restauración, conservación de servicios ecosistémicos	Articular a la EEP en función de la identificación y caracterización de nuevas áreas prestadoras de servicios ecosistémicos.
	Definir programas de restauración y protección ambiental durante el proceso de liberación de áreas en riesgo no mitigable.

	De acuerdo con la función amortiguadora de las áreas circunvecinas y colindantes de las áreas protegidas, restrinja los usos que puedan afectar negativamente los servicios ecosistémicos.
Construcciones e infraestructura.	Realizar la identificación y caracterización de zonas críticas afectadas por cada uno de los eventos, de acuerdo con la información disponible y reglamentación vigente.
	Definir estrategias para la planeación, diseño, construcción, protección de la infraestructura y edificaciones en zonas críticas afectadas por cada uno de los eventos, de acuerdo con la información disponible y reglamentación vigente.

Fuente: USAID, 2016

El potencial de impacto de mitigación y adaptación al cambio climático puede ser incrementado por la formulación e implementación conjunta de las dos estrategias (ver Tabla 26). Una tiene efectos sobre la otra, pudiendo ser positivas o negativas, de acuerdo con cómo sean implementadas. Por ejemplo, la estrategia de reducción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI)²⁵ está estrechamente relacionada con la estrategia de adaptación de la ciudad. Al mismo tiempo que las medidas de adaptación relativas a la protección y conservación de servicios ambientales, ya que estas dos estrategias implican la reducción de GEI por protección de bosques y áreas de captura de GEI. La cuantificación de los impactos de una estrategia en la otra y su formulación conjunta representan una eficiencia económica para la ciudad.

De acuerdo con las directrices de la L1931/18, los POT deben implementar la gestión del cambio climático, haciendo énfasis en la implementación de esquemas de mitigación de los GEI, e incorporando acciones para la adaptación y articulando estas decisiones a la gestión del riesgo. En este contexto, se prevé la implementación de instrumentos de planificación como los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) (Art. 17), los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) (Art. 18), y los programas y proyectos de adaptación al cambio climático.

²⁵ De acuerdo con la L1931/18, los GEI se definen como: "Son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten la energía solar reflejada por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes. Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el Hexafluoruro de Azufre (SF₆)".

Tabla 26. Mitigación y Adaptación al CC

	Mitigación	Adaptación
Objetivos	Aborda las causas del cambio climático (acumulación de GEI en la atmósfera).	Aborda impactos del cambio climático.
Escala espacial	Es principalmente un tema internacional, ya que la mitigación proporciona beneficios globales, aunque también locales en una perspectiva de que una economía baja en carbono se hace más competitiva.	Es principalmente un tema local, ya que la adaptación proporciona beneficios mayormente a escala local; sin embargo, estos también se amplían a escalas regional y global en muchos de los casos.
Escala de tiempo	La mitigación tiene un efecto a largo plazo sobre el cambio climático, debido a la inercia del sistema climático.	La adaptación puede tener un efecto a corto plazo sobre la reducción de la vulnerabilidad.
Sectores	La mitigación es una prioridad en los sectores de energía, transporte, industria y de gestión de residuos. Los sectores forestal y agrícola abordan tanto las causas del cambio climático debido a las emisiones que generan, como los impactos del cambio climático.	La adaptación es una prioridad en los sectores de agua y salud, y en áreas costeras y bajas, así como en infraestructura y vivienda.

Fuente: (PNCC-MADS, 2017)

c. Articulación entre instrumentos

El Distrito ha adoptado dos instrumentos fundamentales para enfrentar el cambio climático: La Política Pública de Ecurbanismo y Construcción Sostenible – PPECS y el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (PDGR- CC).

La Política Pública de Ecurbanismo y Construcción Sostenible - PPECS del Distrito Capital para el período 2014 – 2024, contenida en el Decreto Distrital 566 de 2014, cuyo fin principal es contribuir, desde el urbanismo y la construcción, al desarrollo sostenible en la ciudad y a enfrentar el cambio climático en condiciones de equidad a nivel urbano y rural. Posteriormente, y para llevar a cabo la implementación de la Política, se adopta su Plan de Acción con la Resolución 1319 de 2015, el cual contiene once (11) Componentes Estratégicos, estableciéndose en cada uno, los proyectos, responsables, metas de resultado e impacto: 1.Movilidad sostenible, 2.Consumo responsable de agua potable, 3.Permeabilidad y drenajes sostenibles, 4.Gestión y calidad de infraestructura azules, 5.Calidad del aire y salud ambiental, 6.Gestión de infraestructuras verdes y servicios ecosistémicos, 7.Gestión de residuos sólidos, 8.Gestión de residuos de la construcción y la demolición (RCD), 9.Eficiencia energética y energía renovable, 10.Edificaciones y viviendas urbanas y rurales sostenibles, 11.Infraestructura rural.

De igual forma el Distrito Capital adoptó el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (PDGR-CC) mediante el Decreto Distrital 837 de 2018. Es un instrumento de largo plazo, que orienta su actividad y genera sinergia con los demás procesos del ordenamiento ambiental, territorial y de desarrollo en el Distrito Capital. El PDGR- CC orienta la formulación de los componentes y los programas de gestión de riesgos y de cambio climático en cada plan de desarrollo, así como la priorización de las inversiones del Fondo Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (FONDIGER) y de las instituciones que conforman el SDGR- CC.

El PDGR-CC incorpora lo establecido en la Ley 1523 de 2012 y la Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Así mismo se articula con el Decreto 298 de 2016 (SISCLIMA), la Política Nacional de Cambio Climático. Adicionalmente, define los responsables de su ejecución, con el fin de asegurar el cumplimiento de las metas y objetivos acorde a lo establecido en la Ley 1523 de 2012.

El Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático se implementará a través de cinco (5) componentes, ocho objetivos, programas, líneas estratégicas y metas. Los componentes son: Conocimiento del Riesgo y Efectos del Cambio Climático, Mitigación del Cambio Climático, Reducción del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático, Manejo de Emergencias y Desastres, Gobernanza para la Gestión del Riesgo y Del Cambio Climático.

Adicionalmente, en el año 2020, mediante el Acuerdo 790 se declara la emergencia climática en Bogotá D.C. y se establecen diez (10) mandatos y acciones estratégicas para cada uno, para ser adelantadas por las entidades distritales, de tal forma que se contribuya con los propósitos del mencionado Acuerdo y se adelanten acciones relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático, aportando así a aumentar la resiliencia del territorio del Distrito Capital ante la crisis climática.

Recientemente el Distrito adoptó el Plan de Acción Climática (PAC) de Bogotá 2020-2050, el cual es una hoja de ruta para los próximos años para dar cumplimiento a metas de mitigación y adaptación al cambio climático. Para Bogotá la meta es reducir las emisiones en un 15% al 2024, en 50% para el 2030 y obtener la neutralidad en carbono al año 2050.

Entendiendo los instrumentos de referencia y los POT como herramientas que contribuyen a la ocupación sostenible del territorio, en la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial el Distrito Capital no sólo se incorpora la gestión de riesgos en los términos que lo señala el Decreto 1807 de 2014 (compilado Decreto 1077 de 2015), sino la Política Pública de Ecurbanismo y Construcción Sostenible – PPECS , el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, el Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá-Cundinamarca (PRICC), el Acuerdo 790 de 2020 y el Plan de Acción Climática. Con lo cual, estos instrumentos suman acciones para fortalecer la resiliencia de la ciudad frente a los fenómenos amenazantes y la variabilidad y cambio climático, y se articulan en concordancia con lo establecido en el Artículo 3 del Decreto Distrital 837 de 2018 y la normatividad nacional aplicable.

Dentro de la revisión general del POT y en consonancia con lo anterior, se establecen medidas de ordenamiento territorial que orientan el desarrollo del territorio de forma ecoeficiente y baja en carbono, que permita la mejora de la calidad ambiental y la reducción de las emisiones de GEI, y de igual forma se establecen medidas para una adaptación a la variabilidad y el cambio climático, basado en comunidades y ecosistemas.

En términos generales, la formulación se encamina hacia el mejoramiento de la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, buscando anticipar tanto al territorio y las comunidades, como a los ecosistemas y las infraestructuras frente a los riesgos producidos por eventos naturales extremos o circunstancias que hayan tenido, o puedan tener, impactos negativos a diferentes escalas.

Conforme a lo anterior, a continuación, se concretan acciones encaminadas a la mitigación y adaptación frente a la variabilidad y cambio climático en articulación con los instrumentos de planificación y en consonancia con las directrices de la Ley 1931 de 2018.

d. Medidas de Ordenamiento Territorial para Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Para Bogotá, se han priorizado 3 medidas de mitigación, 3 medidas de adaptación y 3 medidas transversales que cumplen los objetivos de mitigación y adaptación, las cuales se materializan en varias estrategias territoriales en las estructuras Ecológica Principal, Funcional y del Cuidado, Socioeconómica y cultural, y la Integradora de Patrimonios las cuales tienen como objetivo reducir los gases efecto invernadero GEI (mitigación) y aumentar la resiliencia territorial a los cambios de temperatura y precipitación (adaptación). Las estrategias a las que se hace referencia se incorporan en el Anexo del DTS "Gestión de riesgo y cambio climático en el ordenamiento territorial", en la matriz de medidas de mitigación y adaptación, en la cual se encuentran relacionadas las estrategias territoriales, programas, proyectos, indicadores y la relación a la contribución del POT al potencial de mitigación del Plan de Acción Climática PAC como se muestra en la tabla "*Aporte del POT al potencial de mitigación del PAC*".

e. Medidas de mitigación al cambio climático

Las medidas de mitigación están enfocadas a la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de Gases Efecto Invernadero –GEI– en la atmósfera, a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones de GEI y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de estos gases²⁶.

Este numeral identifica un conjunto de medidas bajas en carbono, técnicamente posibles, que pueden reducir emisiones en sectores urbanos claves como la movilidad, la gestión integral de los residuos, la eficiencia energética, la construcción sostenible, el desarrollo rural sostenible y los sumideros de carbono. Para Bogotá, se han priorizado seis medidas de mitigación, que se muestran en la Figura 215, las cuales a su vez contienen estrategias territoriales para su implementación.



Figura 215. Medidas de Mitigación del Cambio Climático.

Fuente: SDP

• Medida 1. Manejo y Conservación de Ecosistemas.

Se contribuirá a la reducción de la concentración de GEI en la atmósfera a través de la protección, rehabilitación y aumento de la Estructura Ecológica Principal, así como de las coberturas vegetales en el

²⁶ Ley 1931 de 2018 por la cual se establecen directrices para la gestión del Cambio Climático. Artículo 3, numeral 11.

espacio público, los cuales cumplirían la función de sumideros de carbono con la captura de CO₂²⁷. Conforme a lo anterior se contemplan las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Aumento, fortalecimiento y consolidación de la Estructura Ecológica Principal, a través de la incorporación de las Determinantes de superior jerarquía y a la definición de las áreas del orden distrital que aportan a la estrategia de conservación de la EEP.

ET2. Áreas encaminadas a la consolidación y conectividad de la EEP y a la resiliencia climática.

● **Medida 2. Desarrollo Rural Bajo en Carbono**

Para contribuir a la mitigación del cambio climático y la reducción de GEI procedentes de las actividades de la Agricultura, Silvicultura y Usos de la Tierra -AFOLU por sus siglas en inglés-, la medida se orienta a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades de la Agricultura, Silvicultura y Usos de la Tierra -AFOLU por sus siglas en inglés, Paralelamente, el desarrollo rural bajo en carbono y resiliente incluye medidas de eficiencia energética, agua Residuos y movilidad, en virtud de lo anterior, se plantean las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Lineamientos para desarrollar prácticas de Reconversión Productiva, que de forma progresiva permitirá el cambio de los actuales modelos de producción no compatibles con los ecosistemas alto andinos, hacia modelos de producción sostenibles con implementación buenas prácticas agrícolas y ganaderas y/o agroecología, en las áreas destinadas como suelo para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.

ET2. Reglamentación de la producción agrícola y ganadera se debe desarrollar incorporando gradualmente, sistemas agroforestales y silvopastoriles. Así mismo debe garantizar que no se generen impactos por reducción de caudal, ni contaminación de agua y contar con los permisos y exigencias de la autoridad ambiental para el desarrollo de la actividad.

ET3. Ordenamiento Ambiental de Finca OAF, de los predios con producción agrícola y pecuaria en suelo rural, con visión integral de cuenca, para garantizar la sostenibilidad del suelo rural.

ET4. Promover el desarrollo alternativo de servicios públicos, con actividades con énfasis en la sostenibilidad ambiental. (Disminución del uso de leña en hogares rurales mediante la implementación de estufas eficientes que utilizan una menor cantidad de este combustible para la misma demanda de energía - NDC actualizada).

ET5. Implementar criterios de sostenibilidad en las viviendas rurales dispersas y concentradas, tales como: sistemas de autogeneración de energía mediante Fuentes no Convencionales de Energía, recolección de agua lluvia para el consumo humano, baños secos, entre otras.

ET6. Habilitación de suelo para acopio de residuos comunes (Punto de la tierra) , residuos RCD domiciliarios (Punto Limpio), residuos de responsabilidad extendida del productor - Posconsumo (Punto Verde).

ET7. Incrementar la red de micromovilidad

²⁷ Corresponden a depósitos naturales o artificiales, bosques y suelos que absorben y capturan el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera reduciendo su presencia en el aire

• Medida 3. Construcción Sostenible

El sector de la construcción genera importantes impactos ambientales, los cuales son diversos en las distintas etapas del ciclo de vida de un proyecto y se incrementan con la demanda continua de edificaciones y desarrollo de infraestructura urbana. En la etapa de diseño se define la carga o el aporte ambiental que este producto genera al ambiente²⁸; la etapa de construcción demanda la extracción, transformación, traslado y uso de recursos renovables y no renovables; la vida útil de la edificación, o sea su uso y mantenimiento genera un mayor consumo de recursos y generación de residuos; y la disposición final de las edificaciones requiere reciclaje y almacenamiento adecuado de los materiales y/o residuos producto de la demolición de las construcciones existentes para el nuevo proyecto, lo que implica un impacto importante en el ambiente.

Por lo anterior, se ha podido establecer que el 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero se originan en los edificios, tanto residenciales como comerciales.²⁹ Se calcula que las emisiones directas e indirectas de los edificios aumentarán un 70% en 2030 y un 140% en 2050 (Stern 2007). Las edificaciones en su ciclo de vida emplean entre el 30 y 40% de la energía mundial³⁰, y más del 50%³¹ de la energía producida en el mundo está destinada a la climatización de edificios, lo que hace de las edificaciones uno de los principales focos de estudio para mitigar el impacto ambiental.

En este sentido, el Distrito ha avanzado en la formulación de lineamientos de sostenibilidad para edificaciones a nivel normativo. Entre ellos se encuentra la Resolución 1874 de 2019 que adopta el Protocolo de Implementación para el cumplimiento de los porcentajes de ahorro en agua y energía para Bogotá establecidos en la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda. Esta resolución se constituye en uno de los instrumentos para la implementación de la Política Pública de Ecurbanismo y Construcción Sostenible (Decreto 566 de 2014) y su Plan de Acción (Resolución 1319 de 2015).

Conforme a lo anterior, se plantean las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Reglamentar la dimensión de las normas para la construcción sostenible con miras a establecer estándares más exigentes, y definir sus instrumentos de implementación.

ET2. Certificación y/ reconocimientos de edificaciones nuevas con criterios de sostenibilidad.

ET3. Implementación de medidas de construcción sostenible en las actuaciones de obra nueva.

- 1) Cuarto de acopio de residuos sólidos comunes, aprovechables y posconsumo al interior del predio – implementación de contenedores. Edificaciones nuevas.
- 2) Cumplimiento Porcentajes de los Ahorro en agua y Energía en edificaciones.
- 3) Reciclaje agua lluvia y Reusó aguas grises Reciclaje agua lluvia y reusó aguas grises.
- 4) Fuentes No convencionales de Energía Renovable en Edificaciones. (Las edificaciones nuevas deben incluir en su diseño y construcción fuentes renovables) Infraestructura vegetada (techos verdes).

²⁸ Se ha podido establecer que el 80% de la carga ambiental producida por los edificios en su ciclo de vida es decidida en el proceso de diseño. Tai-Lin Huang, Takafumi Noguchi, Manabu Kanematsul, An Assessment System for Eco-Building Material in Japan, The 9th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering & Construction, 2003.

²⁹ Nicholas Stern. El informe Stern. La verdad del cambio climático, Paidós. 2007.

³⁰ Equivalente a 2500 Mtoe (millones de toneladas equivalente de petróleo) cada año.

³¹ UNESCO, Agencia Internacional de la Energía, World Watch Institute.

5) Infraestructura vegetada (techos verdes).

6) Parqueadero para bicicletas en edificaciones.

ET4. Habilitación de suelo para acopio de residuos comunes (Punto de la tierra), residuos RCD domiciliarios (Punto Limpio), residuos de responsabilidad extendida del productor - Posconsumo (Punto Verde).

ET5. Establecer la implementación de incentivos para el aumento de los porcentajes de ahorro en energía

ET6. Promover que las viviendas VIS y VIP utilicen energía fotovoltaica o alternativa para las áreas comunes y para el calentamiento de agua.

● **Medida 4. Movilidad baja en carbono**

El sector movilidad es uno de los sectores con mayor aporte en el inventario de Gases Efecto Invernadero. Las principales fuentes de emisión de GEI en Bogotá son las fuentes estacionarias en la que se consumen combustibles fósiles, seguidas por el transporte (fuentes móviles). Ahora bien, de acuerdo con el inventario de emisiones de la Secretaría Distrital de Ambiente (2018), las fuentes móviles generan el 75% de las emisiones de material particulado en la ciudad.

Desde el punto de vista de la movilidad, la planificación urbanística debe velar por la creación y reforma de tramas y tejidos urbanos en los que se puedan satisfacer las necesidades de desplazamiento de bienes y personas. Mientras que desde el punto de vista de la sostenibilidad, la planificación debe procurar que esa satisfacción de las necesidades de movilidad cumpla, simultáneamente, los siguientes objetivos: Crear proximidad; Hacer atractivos los medios de transporte más sostenibles; Adecuar las velocidades al tejido urbano; Garantizar la accesibilidad universal en el viario y los medios de transporte; Fortalecer modos de transporte alternativos.

Teniendo en cuenta que la movilidad es un aspecto fundamental para reducir los niveles de emisiones de gases efecto invernadero en la atmósfera, se proponen las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Incrementar la red del sistema de transporte público con énfasis en los medios de transporte bajos en carbono.

ET2. Construcción de un sistema de movilidad regional que se estructure en torno al modo férreo.

ET3. Incrementar la red de micromovilidad (Peatonal –Bicicleta-electrica). (Incrementar la participación modal de la bicicleta en todas las ciudades sujetas a la NAMA mediante ocho (8) medidas de mitigación directa con base en el Enfoque Push-Pull (algunas medidas incentivan el transporte activo -Pull-, otras desincentivan el uso del automóvil individual -Push-).

ET4. Consolidación de Unidades de Planeación Local - UPL: Ambitos de planeación y gestión territorial que cuentan con una delimitación respondiendo a una necesidad de garantizar proximidad, disponibilidad y diversidad de soportes, servision socilaes y de esta forma disminuir desplazamientos.

ET5. Consolidación de una red de parques de encuentro ciudadano para fortalecer el uso, goce y disfrute del espacio público en la escala de proximidad (a nivel de distritos y asentamientos rurales).

ET6. Aumento de ciclo parqueaderos públicos e infraestructura para bici usuarios.

- **Medida 5. Infraestructura para la gestión integral de residuos**

Reducción de la generación de residuos sólidos que se producen actualmente y que se dirigen al Relleno Sanitario Doña Juana, y así, aumentar su vida útil y optimizar su funcionamiento. De igual forma, y de acuerdo con la línea base de GEI publicado por la SDA, la disposición de residuos es responsable del 21, 99% de las emisiones. De acuerdo con datos del Observatorio Ambiental, el indicador de Toneladas Anuales Dispuestas en el Sitio de Disposición en el Relleno Sanitario Doña Juana – TADRDJ (Ton), para la vigencia 2016 fue de 1.068.62,95 Ton y para la vigencia 2018 2.274.310,39 Ton, teniendo como último dato el informe de seguimiento al PMIRS³² de 2019, 2'423.937 Ton. Es decir, se ha tenido un incremento en las toneladas dispuestas en el relleno.

Por lo anterior, se realizará una articulación integral en el manejo de los residuos estableciendo la clasificación más adecuada y la forma cómo se debe implementar en el espacio público y las edificaciones para contribuir a la mitigación del cambio climático y la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) proveniente del manejo de los residuos sólidos. Para esto, se plantean las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Delimitación de áreas para la transferencia aprovechamiento/ transformación y disposición final de Residuos.

ET2. Consolidación de una red de infraestructura y espacios para el aprovechamiento de residuos sólidos en el marco de un modelo desconcentrado a nivel de proximidad. Infraestructuras Estructurales (Gran impacto) 1°, 2°, 3°, 4° Categoría

ET3. Aumentar la capacidad de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con tratamiento secundario, para poder tratar las aguas residuales generadas en la ciudad. (Contribución a la descontaminación de la Cuenca del Río Bogotá a partir de la gestión integral del agua).

- **Medida 6. Eficiencia energética e infraestructura para fuentes no convencionales**³³

La utilización de Fuentes No Convencionales de Energía Renovables es marginal y no existen estadísticas que reflejen el comportamiento de su uso. En el marco de las políticas de cambio climático, es una gran oportunidad para el Plan de Ordenamiento Territorial, la implementación del uso alternativo de estas fuentes de energía renovables como sistema de autogeneración para cubrir necesidades de las edificaciones, la iluminación pública y privada en el Distrito Capital.

Según el Sistema Interconectado Nacional –SIN-, Colombia produce 19,8 Gigavatios (G.W), de los cuales solo el 0.01 Gigavatios son de energía solar, el resto de energía proviene del sector hidroeléctrico (62%) y del térmico (32%). Lo cual es apremiante dado que por variabilidad y el cambio climático ha aumentado la exposición a sequías e inundaciones. Por ende, la sustentabilidad de Colombia en materia energética está en riesgo. Las energías renovables representan una alternativa importante hacia una economía de bajas emisiones de carbono, por lo que se establece como lineamiento estratégico la promoción de las Fuentes No Convencionales de Energía y el uso de alternativas tecnológicas teniendo en cuenta criterios de seguridad ciudadana y prioridad del servicio.

A continuación, se plantean las siguientes estrategias territoriales:

³² Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en Bogotá, D.C.

³³ Con base a Propuesta POT 2019, Documento Técnico de Soporte, Libro 1. Pag 524

ET1. Soporte Territorial para las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) (biomasa, biogás, eólica, energía Solar).

ET2. Desarrollar un servicio de Alumbrado público con eficiencia energética.

ET3. Movilidad eléctrica y su infraestructura.

ET4. Promover la movilidad eléctrica a través del desarrollo de infraestructura.

ET5. Optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI (PRICC)

ET6. Promoción de distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades: (Eficiencia energética, Reserva de suelo para la localización y establecimiento de los distritos térmicos.

f. Medidas de adaptación al cambio climático

La adaptación es el proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En el socio-ecosistema, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado³⁴.

Conforme a lo anterior, en concordancia y articulación con el Plan Regional Integral de Cambio Climático (PRICC), el Plan Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático (PDGR-CC), la Política Pública de Ecurbanismo y Construcción sostenible, se establecen medidas de ordenamiento territorial para una adaptación a la variabilidad y el cambio climático, como se muestra en la Figura 216

³⁴ Ley 1931 de 2018 por la cual se establecen directrices para la gestión del Cambio Climático. Artículo 3, numeral 2.

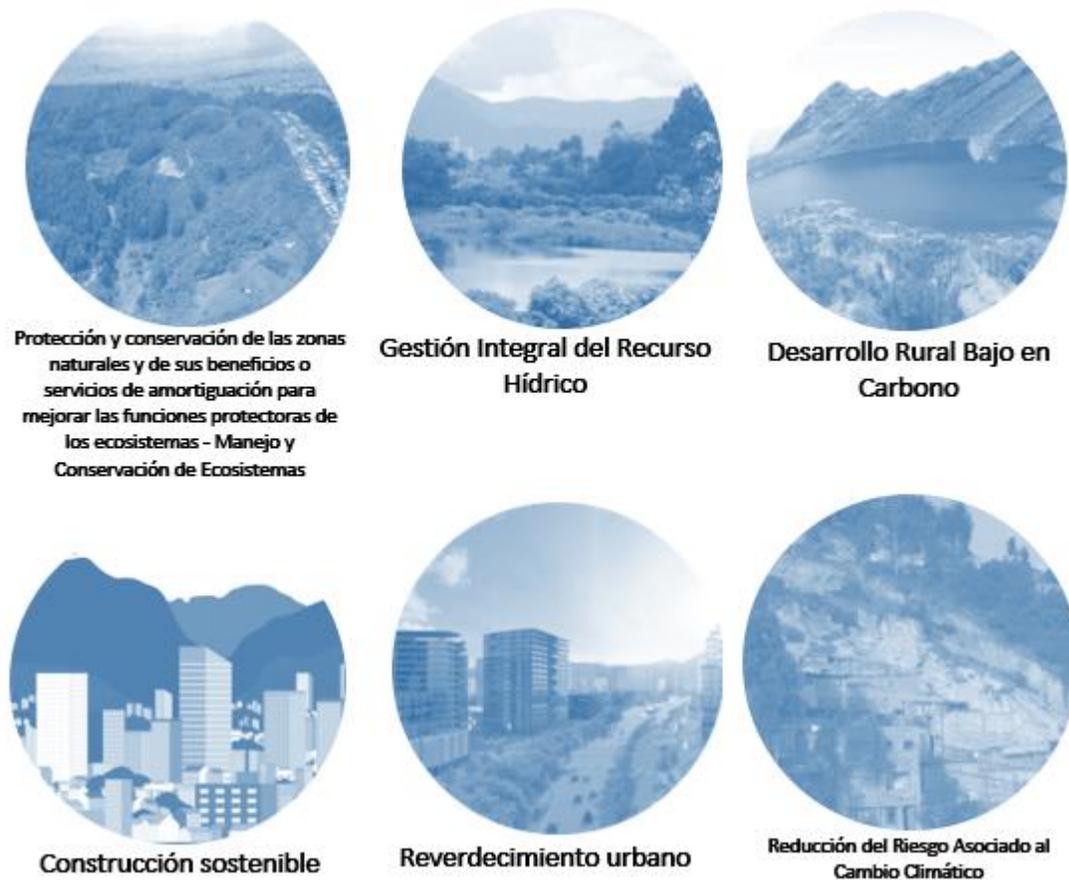


Figura 216. Medidas de Adaptación al Cambio Climático.

Fuente: Adaptado de SDP

- **Medida 1. Protección de las zonas naturales de amortiguación para mejorar las funciones protectoras de los ecosistemas (Manejo y conservación de ecosistemas)**

Los ecosistemas y protectores naturales proporcionan a la ciudad una resiliencia natural en contra de los desastres y peligros derivados del clima, es relevante que la expansión de la ciudad tenga en cuenta estas defensas naturales. La preservación de los protectores naturales y la recuperación de los servicios ecosistémicos fortalecen la resiliencia.

El control de inundaciones es un servicio ecosistémico brindado por los sistemas de humedales que resulta fundamental para los procesos de adaptación al cambio climático. Los humedales como elementos constitutivos de la Estructura Ecológica Principal resultan de gran importancia en el análisis de vulnerabilidad, el cual se encuentra enmarcado en la lógica del ordenamiento territorial desde la gestión de mecanismos. Esto, para dar cumplimiento con las determinantes ambientales de riesgo de desastres por fenómenos asociados con variabilidad climática.

Conforme a lo anterior, se plantean las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Aumento, fortalecimiento y consolidación de la Estructura Ecológica Principal, a través de la adaptación basada en ecosistemas de regulación hídrica y protección contra inundaciones.

- I. Propuesta de la Red de parques del Río Bogotá como una franja multifuncional de transición espacial para el uso y disfrute público con fines ecosistémicos (adaptación basada en ecosistemas), paisajísticos, recreativos, culturales, educativos, de investigación, de valoración de la naturaleza y de prestación de servicios públicos. Está conformada por el Parque Lineal del Río Bogotá y las Áreas Complementarias para la adaptación del Cambio Climático.
- II. Fortalecimiento y consolidación de la Estructura ecológica Principal: a través de la consolidación de los ecosistemas de humedal.

ET2. Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.

● **Medida 2. Desarrollo Rural Bajo en Carbono**

El desarrollo rural bajo en carbono para el Distrito Capital debe promover el cambio social y el crecimiento económico de las comunidades rurales, a partir de la integración racional de los medios de producción, los recursos y las necesidades de estas poblaciones. Busca dar respuestas a las necesidades como garantía de futuro mejorando la formación y el bienestar de personas que viven en medios rurales buscando erradicar la pobreza extrema; promoviendo una producción agrícola sostenible para garantizar el acceso a los alimentos y protegiendo y conservando la capacidad de los recursos naturales, paisajísticos y culturales.

Para esta medida se contemplan estrategias relacionadas con la adaptación en suelo rural, control de actividades mineras, estrategia de borde urbano para prevenir ocupaciones ilegales, estrategia de reconversión productiva, transformación de la forma de producción de alimentos en el suelo rural y las áreas protegidas basados en la agricultura limpia y tradicional o ancestral, implementación de una ordenación forestal y manejo sostenible de los bosques naturales y aumento de las plantaciones forestales en áreas de producción como alternativa económica en los agroecosistemas campesinos.

Se plantean las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Regulación de actividades mineras.

ET2. Estrategia de borde urbano para prevenir ocupaciones ilegales.

ET3. Implementación de programas de pagos por servicios ambientales.

ET4. Avanzar en el conocimiento de las amenazas en la ruralidad de acuerdo con el escenario de cambio climático 2011-2040

ET5. Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua. (PRICC)

ET6. Reforzar la seguridad alimentaria, Identificando las categorías de suelo rural, categorías de protección, subcategoría áreas para la producción agrícola, pecuaria y forestal.

● **Medida 3. Construcción Sostenible**

Una infraestructura urbana robusta y resiliente es crucial para enfrentar los peligros de origen climático. En este sentido, es vital la mejora de las infraestructuras y los servicios básicos de la ciudad que pueda permitir mejorar la protección de la ciudadanía frente a los riesgos de origen hidroclimático, por ejemplo, a través de la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) como sistemas alternativos y

complementarios de drenaje para el manejo de aguas pluviales. De igual manera, es importante medir la efectividad de las medidas que se implementen e identificar oportunidades de mejora en las mismas para aumentar la capacidad adaptativa de la infraestructura del Distrito.

En cuanto a los asentamientos humanos, se promueve la mejora de las condiciones de habitabilidad y conexión con sistemas de servicios comunitarios. Se considera que los edificios interactúan constantemente con su entorno, y que su forma, volumen, orientación, localización geográfica, distribución de espacios, materiales utilizados, color de la fachada, tamaño de las aberturas, tipo de aislamiento aplicado, etc., son características que influyen sobre su comportamiento térmico y las condiciones de confort en su interior. Estas características determinarán la demanda de energía del edificio, por lo que la aplicación de nuevas tecnologías ayudará a aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático. De manera complementaria, se recomienda una estrategia de adaptación basada en infraestructura con el fin de modificar el proceso de diseño de las estructuras teniendo en cuenta periodos de retorno más amplios y los escenarios de riesgo que se deriven de su operación.

ET1. Desarrollar un sistema para el abastecimiento y distribución de alimentos de proximidad que garantice la seguridad y soberanía alimentaria como base del desarrollo sostenible de la ciudad, a través de redes de abastecimiento y distribución de alimentos enfocadas principalmente en el primer y segundo anillo de provisión alimentario de Bogotá, ante probables escenarios de disminución de producción agrícola regional por efectos del cambio y la variabilidad climática.

ET2. Implementación de medidas de ecourbanismo y construcción sostenible en las acciones de urbanismo estratégico, y de mejoramiento integral en asentamiento humanos de origen informal. Esta implementación deberá contemplar como medidas de ecourbanismo, la recolección de aguas lluvias de ladera y planicie, disminución de las pérdidas de agua en el sistema de acueducto, la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles y redes de movilidad sostenible, vías, ciclo rutas, senderos peatonales, escaleras.

ET3. Mejoramiento de las condiciones de vivienda en asentamiento humanos de origen informal, en donde se deberán contemplar medidas orientadas a la calidad ambiental interior iluminación y ventilación natural, el ahorro en agua y energía de las viviendas, tales como la instalación de sanitarios y duchas de bajo consumo, válvulas de corte por unidad hidráulica, duchas eléctricas eficientes, dotación de luminarias eficientes y depósitos de escombros de demolición y construcción

ET4. Estrategia de Ecobarrios, en los barrios de borde a través de acciones que permitan reducir los efectos de las islas de calor y mitiguen las emisiones de GEI.

ET5. Implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en el ámbito privado.

- Normativizar el uso, recirculación y reutilización del agua lluvia de las edificaciones usando SUDS, así como a través de la implementación de la Política de Ecourbanismo y Construcción Sostenible y las acciones para la descontaminación del río Bogotá, como una estrategia de adaptación al cambio climático.

ET7. Implementación de superficies permeables naturales y artificiales y la implementación de infraestructura vegetada en cubierta.

• **Medida 4. Gestión integral del recurso hídrico**

El cambio climático afecta el recurso hídrico, alterando el ciclo hidrológico, y los sistemas hidrológicos. Lo cual impacta a su vez, parámetros como la intensidad y la frecuencia de las sequías y las inundaciones; la

disponibilidad y la demanda de agua. Por ende, se deben plantear estrategias territoriales de adaptación para la protección y gestión del recurso hídrico.

Entre las necesidades del manejo integral del recurso hídrico se identifica la necesidad de provisión de servicios regenerativos del agua (reabastecimiento de cuerpos de agua, reducción de agua y energía utilizada por medio del reuso, recuperación y reciclaje) y reducir el riesgo de inundaciones por medio del uso de infraestructura verde, así como proveer infraestructura que permita la rápida recuperación de las áreas urbanas ante eventos hidrológicos extremos.

Se plantean las siguientes estrategias territoriales de adaptación para la protección y gestión de recurso hídrico:

ET1. Fortalecimiento y consolidación de los elementos del Sistema hídrico del Distrito recuperación del proceso hidrológico natural del suelo urbano. (Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico. PRICC. 1. Renaturalización de ríos: permite realzar el efecto de retención de agua a las orillas del río y así contribuir a disminuir, la inundación. 2. Protección del área de inundación: aumenta la retención para atenuar inundaciones y reducir daños y perjuicios.

ET2. Armonización de las decisiones de ordenamiento con los POMCA en los territorios en los cuales tiene jurisdicción el Distrito Capital.

ET3. Fortalecimiento y consolidación del Sistema de drenaje Pluvial sostenible con la reglamentación de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible -SUDS.

- I. Generar un sistema de monitoreo para evaluar la reducción de la amenaza de inundación por encharcamiento mediante la implementación de SUDS.

ET4. Lineamientos frente al riesgo por desabastecimiento de agua.

● **Medida 5. Reverdecimiento urbano**

Se pretende incrementar el área verde y el arbolado urbano de la ciudad contribuyendo a aumentar la calidad ambiental urbana y la permeabilidad del suelo regulando el ciclo hidrológico, reduciendo la escorrentía superficial y los fenómenos de islas de calor presente en algunos sectores de la ciudad. Conforme a lo anterior, se plantean las siguientes estrategias territoriales:

ET1. Aumento de áreas verdes en zonas deficitarias con baja calidad ambiental urbana y áreas con función de resiliencia climática.

ET2. Implementación de la actividad de Agricultura Urbana.

● **Medida 6. Reducción del riesgo asociado al Cambio Climático.**

Medidas de adaptación, prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales.

ET1. Áreas de Resiliencia Climática, suelo de protección por riesgo con función de resiliencia climática, evitando su ocupación e incentivando su recuperación ambiental (Alternativas de uso para los suelos catalogados como de protección por riesgo condicionamientos de uso.PRICC)

ET2. Avanzar en el conocimiento de las amenazas de acuerdo al escenario de cambio climático 2011-2040

ET3. Fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana ante eventos de origen hidrometeorológicos Acuerdo 790 (Mandato Nueve. Innovación científica y democratización del conocimiento- Sistema de Monitoreo GR.) PRICC

ET4. Alternativas de uso para los suelos catalogados como de protección por riesgo condicionamientos de uso. PRICC)

ET5. Lineamientos para la reducción del riesgo y adaptación basada en ecosistemas. promover el uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ambientales.

i. Lineamientos para la adaptación basada en comunidades (Implementar SbN para la adaptación al cambio climático en áreas priorizadas del Distrito Capital, según los resultados del índice de Riesgo Climático como bosques urbanos, jardinería ecológica, muros y techos verdes, corredores de polinización, etc. PAC)

ET6. Estrategia complementaria Bosques urbanos.

g. Formulación de las Medidas de Mitigación y Adaptación

Como anexo al Documento Técnico de Soporte se presenta una matriz consolidada con la información de las diferentes medidas de mitigación y adaptación al cambio climático propuestas (Anexo denominado *Medidas Territoriales de Mitigación y Adaptación de Cambio Climático*), organizada por columnas, de la siguiente manera: 1. Objetivo: la meta que se pretende alcanzar por cada medida de mitigación; 2. Estrategias territoriales: las acciones priorizadas que orientarán el desarrollo de un territorio que mitiga los gases de efecto invernadero; 3. Formulación: desarrollo de las estrategias en el cuerpo normativo, programas, metas e indicadores de la Estructura del POT.

Es importante indicar que las medidas se encuentran en concordancia con el PAC que a su vez dan respuesta al Acuerdo 790/20, cómo se relaciona en las siguientes tablas:

Tabla 27. Medidas de Mitigación PAC – Acuerdo 790/20

Medida	Descripción	Relación con medidas de mitigación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
1. Manejo y Conservación de Ecosistemas	Busca aumentar la captura de carbono y disminuir la concentración de GEI, evitando los cambios en el uso del suelo que fomenten la deforestación y la degradación de los ecosistemas, así como el aumento de las coberturas vegetales.		<p>1. Mandato Uno. Ordenamiento territorial alrededor del agua y los socioecosistemas: Reconocer al agua como elemento ordenador del territorio, un derecho fundamental indivisible del derecho a la vida para las actuales y futuras generaciones y esencial para lograr la justicia climática.</p> <p>2. Mandato Dos. Protección de la Estructura Ecológica Principal -EEP- y la biodiversidad: Restaurar la estructura ecológica principal con fuentes de financiación y responsables claramente definidos y como proceso permanente de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación de servicios ecosistémicos, áreas protegidas del Distrito Capital y fortalecimiento de las ventajas territoriales frente al cambio climático.</p>

Medida	Descripción	Relación con medidas de mitigación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
2. Desarrollo rural bajo en carbono	Se orienta a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades de la Agricultura, Silvicultura y Usos de la Tierra -AFOLU por sus siglas en inglés. Paralelamente, el desarrollo rural bajo en carbono y resiliente incluye medidas de eficiencia energética, agua, residuos y movilidad.		3. Mandato Tres. Bogotá promueve la soberanía y seguridad alimentaria: El Distrito Capital adoptará las medidas necesarias para integrar en el Plan de Abastecimiento Alimentario de la Región Central y en la Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Bogotá, el enfoque de soberanía y seguridad alimentaria, a través de redes de distribución y acceso a alimentos en el primer y segundo anillo de provisión alimentario de Bogotá, ante probables escenarios de disminución de producción agrícola regional por efectos del cambio y la variabilidad climática, afectaciones en el recurso hídrico y el suelo en Bogotá y la región y eventos extremos en la escala nacional e internacional.
3. Construcción Sostenible	Esta medida busca que en las edificaciones se incluyan estrategias constructivas dirigidas hacia la reducción de Gases efecto Invernadero por demanda energética y térmica, la contribución en la gestión de residuos y movilidad sostenible y de esta forma generar en las normas e instrumentos disponibles los requerimientos a cumplir.	Mejoras energéticas en edificaciones existentes (ahorro y eficiencia energética). Estándares energéticos más exigentes para garantizar construcciones nuevas altamente eficientes.	10. Mandato Diez. Ecurbanismo y construcción sostenible para un territorio resiliente que se adapta y mitiga el cambio climático. Definir y actualizar en consonancia con la normatividad nacional y distrital vigente, las reglas, criterios y normas dirigidas a mitigar y adaptar el territorio al cambio climático en los procesos de planeación, diseño, desarrollo y construcción sobre los suelos urbanos y de expansión urbana, con criterios de sostenibilidad y eficiencia, en armonía con el ambiente y en función de la equidad social
4. Movilidad baja en carbono	Busca reducir las emisiones de GEI a través del aumento de modos de transporte con menor huella de carbono, la eficiencia energética y la incorporación de fuentes de energía no convencionales.	Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS). Movilidad Sostenible - Cambio Modal. Movilidad Sostenible - Sustitución de Combustibles. Gestión de Transporte de Carga: ascenso tecnológico y mejoras logísticas para aumentar la eficiencia energética de la cadena de suministro de la ciudad.	Mandato Cuatro. Transición energética y reducción de gases efecto invernadero- 4.1. Acciones estratégicas en Movilidad

Medida	Descripción	Relación con medidas de mitigación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
5. Infraestructura para la gestión integral de residuos	Medidas enmarcadas en la gestión integral de los residuos que se encuentran relacionados con actividades conexas, como el aprovechamiento y la valorización así como al adecuado tratamiento de residuos en el Parque de Innovación Doña Juana, en el marco de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales - PIGCCS. El Distrito Capital promoverá una propuesta integral de aprovechamiento de residuos orgánicos y plásticos a escala barrial, local, distrital y regional, con el fin de cerrar gradualmente la disposición final (entierro de residuos) en el Parque de Innovación Doña Juana.	Formular e implementar un nuevo modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos y de material reciclable, orientado hacia la economía circular.	Mandato Seis. Gestión integral de residuos con inclusión social para la crisis climática.
		Mejorar la actual disposición final y tratamiento de los residuos, implementando alternativas de tratamiento térmico y/o similares con generación de energía.	
		Aumentar la capacidad de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con tratamiento secundario, para poder tratar las aguas residuales generadas en la ciudad	
6. Eficiencia energética e infraestructura para fuentes no convencionales.	Busca implementar Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER, diversificando la matriz energética de la ciudad y reduciendo la dependencia de fuentes de energía convencionales y promoviendo el empaquetamiento de servicios energéticos y distritos térmicos. El Distrito Capital priorizará acciones y estrategias que incentiven inversiones relacionadas con fuentes de energías renovables, en el marco del régimen jurídico y regulatorio aplicable a la materia. Busca implementar Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER, diversificando la matriz energética de la ciudad y reduciendo la dependencia de fuentes de energía convencionales. El Distrito Capital priorizará acciones y estrategias que incentiven inversiones relacionadas con fuentes de energías renovables, en el marco del régimen jurídico y regulatorio aplicable a la materia.	Soluciones energéticas alternativas basadas en Fuentes No Convencionales de Energía Renovable en los proyectos de infraestructura y vivienda.	Mandato Cuatro. Transición energética y reducción de gases efecto invernadero- 4.2. Acciones estratégicas en el uso de energía
		Cambio de combustibles, eficiencia energética en el sector industrial y desarrollo de distritos térmicos.	

Fuente: SDP, 2021.

Tabla 28. Medidas de Adaptación PAC – Acuerdo 790/20

Medida	Descripción	Relación con medidas de adaptación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
1. Proteger las zonas naturales de amortiguación para mejorar las funciones protectoras de los ecosistemas (Manejo y conservación de ecosistemas).	A través de la conservación de áreas naturales y de ecosistemas estratégicos para la provisión y regulación de agua, se promueve la adaptación basada en ecosistemas frente a amenazas como inundaciones	Implementar programas y proyectos de adaptación al cambio climático con criterios de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) que aporten a la conservación y preservación de la Estructura Ecológica Principal.	1. Mandato Uno. Ordenamiento territorial alrededor del agua y los socioecosistemas: Reconocer al agua como elemento ordenador del territorio, un derecho fundamental indivisible del derecho a la vida para

Medida	Descripción	Relación con medidas de adaptación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
	y movimientos en masa, entre otros.	<p>Implementación de estrategias para la preservación, conservación, restauración y manejo de áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el contexto de la crisis climática.</p> <p>Consolidación de un sistema de corredores de conectividad ecológica en el Distrito Capital para la adaptación al cambio climático.</p> <p>Monitoreo y seguimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad adaptativa en el Distrito Capital.</p>	<p>las actuales y futuras generaciones y esencial para lograr la justicia climática.</p> <p>2. Mandato Dos. Protección de la Estructura Ecológica Principal -EEP- y la biodiversidad: Restaurar la estructura ecológica principal con fuentes de financiación y responsables claramente definidos y como proceso permanente de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación de servicios ecosistémicos, áreas protegidas del Distrito Capital y fortalecimiento de las ventajas territoriales frente al cambio climático.</p>
2. Desarrollo rural bajo en carbono	A través de la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas rurales, población, actividades económicas y ecosistemas ante las amenazas y perturbaciones climáticas con medidas de adaptación en cuanto a mitigar las pérdidas de los asentamientos humanos, centros de equipamiento y viviendas rurales así como la conservación de ecosistemas vulnerables al aumento de la temperatura como la alta montaña con énfasis en los páramos.	Formulación e implementación de un programa de gestión agropecuaria rural y regional para la adaptación y resiliencia al cambio climático.	3. Mandato Tres. Bogotá promueve la soberanía y seguridad alimentaria: El Distrito Capital adoptará las medidas necesarias para integrar en el Plan de Abastecimiento Alimentario de la Región Central y en la Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Bogotá, el enfoque de soberanía y seguridad alimentaria, a través de redes de distribución y acceso a alimentos en el primer y segundo anillo de provisión alimentario de Bogotá, ante probables escenarios de disminución de producción agrícola regional por efectos del cambio y la variabilidad climática, afectaciones en el recurso hídrico y el suelo en Bogotá y la región y eventos extremos en la escala nacional e internacional.
3. Construcción sostenible	Aumentar la resiliencia de la infraestructura y asentamientos. Una infraestructura urbana robusta y resiliente es crucial para enfrentar los peligros de origen climático. En este sentido, es vital la mejora de las infraestructuras y los servicios básicos de la ciudad que pueda permitir mejorar la protección de la ciudadanía frente a los riesgos de origen hidrológico.	Incorporación de lineamientos y determinantes ambientales de ecourbanismo y construcción sostenible para la adaptación y mitigación al cambio climático.	10. Mandato Diez. Ecourbanismo y construcción sostenible para un territorio resiliente que se adapta y mitiga el cambio climático. Definir y actualizar en consonancia con la normatividad nacional y distrital vigente, las reglas, criterios y normas dirigidas a mitigar y adaptar el territorio al cambio climático en los procesos de planeación, diseño, desarrollo y construcción sobre los suelos urbanos y de expansión urbana, con criterios de sostenibilidad y eficiencia, en armonía con el ambiente y en función de la equidad social.
4. Gestión integral del recurso hídrico	Se plantean estrategias territoriales de adaptación para la protección y gestión de recurso hídrico asociadas al	Gestión del recurso hídrico para la adaptación y resiliencia al cambio climático.	1. Mandato Uno. Ordenamiento territorial alrededor del agua y los socioecosistemas: Reconocer al agua

Medida	Descripción	Relación con medidas de adaptación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
	<p>fortalecimiento del sistema hídrico del Distrito, consolidación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible –SUDS, renaturalización de los ríos y quebradas, en articulación con el PDA o el que lo modifique, adicione o sustituya y los POMCA adoptados.</p>	<p>Fortalecimiento y consolidación de los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) para la adaptación al cambio climático ante eventos de precipitaciones extremas.</p>	<p>como elemento ordenador del territorio, un derecho fundamental indivisible del derecho a la vida para las actuales y futuras generaciones y esencial para lograr la justicia climática.</p>
<p>5.Reverdecimiento urbano</p>	<p>Se incrementará el área verde y el arbolado urbano de la ciudad contribuyendo a aumentar la calidad ambiental urbana y la permeabilidad del suelo regulando el ciclo hidrológico, reduciendo la escorrentía superficial y los fenómenos de islas de calor presentes en algunos sectores de la ciudad.</p>	<p>Arbolado urbano como generador de beneficios ambientales en el contexto de la crisis climática.</p>	<p>2. Mandato Dos. Protección de la Estructura Ecológica Principal -EEP- y la biodiversidad: Restaurar la estructura ecológica principal con fuentes de financiación y responsables claramente definidos y como proceso permanente de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación de servicios ecosistémicos, áreas protegidas del Distrito Capital y fortalecimiento de las ventajas territoriales frente al cambio climático.</p> <p>10. Mandato Diez. Ecurbanismo y construcción sostenible para un territorio resiliente que se adapta y mitiga el cambio climático. Definir y actualizar en consonancia con la normatividad nacional y distrital vigente, las reglas, criterios y normas dirigidas a mitigar y adaptar el territorio al cambio climático en los procesos de planeación, diseño, desarrollo y construcción sobre los suelos urbanos y de expansión urbana, con criterios de sostenibilidad y eficiencia, en armonía con el ambiente y en función de la equidad social.</p>
<p>6. Reducción del Riesgo asociado al Cambio Climático</p>	<p>Acciones de prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales.</p>	<p>Implementación de un programa de gestión del suelo para la resiliencia climática en zonas en condición de amenaza o riesgo.</p> <p>Implementación de medidas de conocimiento para la reducción y manejo del riesgo climático.</p> <p>Gestión del riesgo por incendio forestal para la adaptación y resiliencia de las comunidades y los ecosistemas al cambio climático.</p> <p>Implementación de obras de adaptación al cambio climático a partir de criterios de SbN en los proyectos de infraestructura que se realicen en el Distrito Capital.</p>	<p>1. Mandato Uno. Ordenamiento territorial alrededor del agua y los socioecosistemas: Reconocer al agua como elemento ordenador del territorio, un derecho fundamental indivisible del derecho a la vida para las actuales y futuras generaciones y esencial para lograr la justicia climática.</p> <p>1.1.2. El gobierno y el Concejo de Bogotá integrarán la gestión del riesgo en función del cambio climático, en la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad antes del año 2021, reconociendo los hechos de carácter regional y la gestión del riesgo y el cambio climático en el ordenamiento territorial de la región.</p> <p>Mandato Nueve. Innovación</p>

Medida	Descripción	Relación con medidas de adaptación del PAC	Cumplimiento Acuerdo 790
			científica y democratización del conocimiento- Sistema de Monitoreo GR.

Fuente: SDP, 2021.

• **Potencial de Mitigación Plan de Acción Climática de Bogotá (PAC), contribución POT**

El Plan de Acción Climática de Bogotá (PAC), en su componente de mitigación, tiene por objetivo dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por la ciudad y la región en cuanto a emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Bogotá se ha fijado tres metas de mitigación basada en los requerimientos de la ciencia para contribuir efectivamente con el esfuerzo global para detener el cambio climático. Bogotá está comprometida con la reducción, respecto a su línea base, de un 15% de las emisiones en 2024 y 50% en 2030. La meta para el 2050 es que Bogotá sea carbono neutral. Estas metas, del máximo nivel de ambición, se utilizaron como base para identificar las transformaciones que permitirán que la ciudad satisfaga todas sus necesidades mientras controla sus emisiones de GEI. Estas transformaciones se agruparon en el conjunto de once acciones de mitigación reportadas el PAC de la ciudad.

Es importante entender que las acciones de mitigación del PAC no son proyectos individuales, sino que son transformaciones que requieren la implementación de un grupo amplio de subacciones. Las subacciones incluyen la formulación e implementación de políticas, procesos educativos, proyectos de infraestructura, cambios normativos, entre otros. Cada acción del PAC es una transformación de un proceso de la vida de la ciudad y sus habitantes y cada subacción contribuye de diferente manera con el logro de esa transformación. De esta manera, y a modo de ejemplo, la acción de movilidad sostenible-

cambio modal considera la mitigación de gases de efecto invernadero que se lograría si los viajes de los ciudadanos se hicieran cada vez más en modos más eficientes y en modos no motorizados reduciendo el uso del vehículo particular y las motocicletas. Para lograr ese cambio se requiere la implementación simultánea de varios instrumentos de política y educativos y el desarrollo de proyectos de infraestructura que permitan que los ciudadanos quieran cambiar su modo de transporte, existan las alternativas para los cambios y estos se faciliten.

La ciudad ha cuantificado el potencial de mitigación de gases de efecto invernadero que podría lograrse si se dan las transformaciones consideradas en cada una de las acciones del PAC. En este orden de ideas, las medidas, estrategias territoriales, programas y proyectos del plan de ordenamiento territorial contribuyen con el logro de las acciones de mitigación al habilitar o facilitar el desarrollo de proyectos, la formulación de políticas o programas que apalanquen los cambios implícitos en las acciones de mitigación del PAC.

Así, las medidas y estrategias territoriales del plan de ordenamiento territorial se rigen como subacciones dentro del componente de mitigación del PAC. De esta manera, se ha identificado las medidas del POT y su alineación y aporte a las diferentes acciones de mitigación del PAC, identificado el potencial de mitigación de emisiones al que las medidas y submedidas del POT estarían aportando, a continuación:

Tabla 29. Aporte del POT al potencial de mitigación del PAC

Medida	Relación con medidas de mitigación del PAC	Acciones PAC- Potenciales de Mitigación		Plazo			
				Corto 2024		Mediano 2030	
				t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
3. Construcción Sostenible	Mejoras energéticas en edificaciones existentes (ahorro y eficiencia energética).	Potencial de mitigación en las acciones de energía en edificaciones	Nuevas construcciones-eficiencia	163.100	8%	607.077	0,08
			Modernización- cubiertas de edificaciones	0	0%	97.041	1,30%
				244	<1%	900	<1%
				96.206	4,90%	341.021	4,50%
			Estándares energéticos más exigentes para garantizar construcciones nuevas altamente eficientes.	Calefacción de agua- eficiencia / cambio de combustibles	24.266	1,20%	160.129
	0				0,00%	0	0,00%
	63.321				3,20%	151.800	2,00%
	Equipamiento-eficiencia			37.124	1,90%	55.687	<1%
				40.017	2,00%	231.532	3.1%

				62.630	3.2%	223.860	3%
		Potencial de mitigación en las acciones en residuos*	Compostaje*	139.990	7.1%	433.230	5.7%
			Reciclaje*	62.630	3.2%	223.860	3%
			Otras reducciones asociadas a residuos*	301.275	15,40%	301.275	4,00%
		Potencial de mitigación en las acciones de transporte*	Cambio modal-bicicleta / caminar*	40.017	2,00%	231.532	3.1%
4. Movilidad baja en carbono	Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS).	Potencial de mitigación en las acciones de transporte	Cambio modal tránsito	40.017	2,00%	231.532	3.1%
	Movilidad Sostenible - Cambio Modal.						
	Movilidad Sostenible - Sustitución de Combustibles.		Cambio modal-bicicleta / caminar	40.017	2,00%	231.532	3.1%

	Gestión de Transporte de Carga: ascenso tecnológico y mejoras logísticas para aumentar la eficiencia energética de la cadena de suministro de la ciudad.						
5. Infraestructura para la gestión integral de residuos	Formular e implementar un nuevo modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos y de material reciclable, orientado hacia la economía circular.	Potencial de mitigación en las acciones en residuos	Reciclaje	62.630	3.2%	223.860	3%
	Mejorar la actual disposición final y tratamiento de los residuos, implementando alternativas de tratamiento térmico y/o similares con generación de energía.			139.990	7.1%	433.230	5.7%
	Aumentar la capacidad de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con tratamiento secundario, para poder tratar las aguas residuales generadas en la ciudad			12.537	<1%	515.069	6.8%

6. Eficiencia energética e infraestructura para fuentes no convencionales.	Soluciones energéticas alternativas basadas en Fuentes No Convencionales de Energía Renovable en los proyectos de infraestructura y vivienda.	Potencial de mitigación en las acciones de generación de electricidad	Energías renovables distribuidas	2.801	<1%	81.054	1.1%
				10.592	<1%	8.840	<1%
				40.017	2,00%	231.532	3.1%
	Cambio de combustibles, eficiencia energética en el sector industrial y desarrollo de distritos térmicos.	Potencial de mitigación en las acciones de energía en edificaciones	Equipamiento-eficiencia	37.124	1.9%	55.687	<1%

Fuente: SDP, 2021

XI. Ecourbanismo y Construcción Sostenible

El distrito ha avanzado en materia de ecourbanismo y construcción sostenible en el marco de La Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible – PPECS Decreto Distrital 566 de 2014 y sus norma reglamentarias como la Resolución 1319 de 2015, por medio de la cual se adopta el Plan de Acción de la PPECS en donde se establecen proyectos, responsables, metas de resultado e impacto, en ese mismo año se adopta el Decreto Distrital 613 de 2015, por el cual se acogió un esquema de incentivos para construcciones nuevas que adopten medidas de Ecourbanismo y Construcción Sostenible aplicables a viviendas de interés social (VIS) e interés prioritario (VIP), norma que por demás que adopta las siguientes decisiones: i. Esquema de incentivos para la incorporación de medidas de ahorro de agua y energía en viviendas nuevas de interés social (VIS) e interés prioritario (VIP) localizadas en tratamiento de desarrollo. ii establece las *"Guías de lineamientos sostenibles para los ámbitos edificatorio, urbano y rural"* como documento orientador de buenas prácticas sostenibles y estableció el programa *"Bogotá Construcción Sostenible"* como requisito para nuevos equipamientos distritales de salud y educación.

Posteriormente, se expide la Resolución 1874 de 2019 *"Por la cual se adopta el Protocolo de Implementación para el cumplimiento de los porcentajes de ahorro en agua y energía para la ciudad de Bogotá D.C., establecidos en la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y se dictan otras disposiciones"*. En dicho acto administrativo se estableció el Protocolo de Implementación de la Política, y se determinan los métodos indicativos a seguir en el diseño y desarrollo de los tipos de edificaciones para el cumplimiento de los ahorros obligatorios en agua y energía minimizando los impactos en los costos directos de la construcción.

Para adelantar el seguimiento y evaluación de los porcentajes de ahorro en la ciudad de Bogotá, por lo cual la ciudad cuenta con un Sistema de Información y Monitoreo al consumo de agua y energía en edificaciones para Bogotá.

Por último y para el ámbito rural se adopta la Guía de Vivienda Rural para Bogotá. En este documento se generan lineamientos y parámetros de diseño técnico específicos para la construcción de Viviendas de Interés Social Rural – VISR.

Sin embargo y a pesar de los avances obtenidos en materia normativa aún se debe avanzar en el diseño de instrumentos normativos para las edificaciones nuevas y existentes en donde se puedan reglamentar e incentivar los temas de ecourbanismo y construcción sostenible, por esto y con el fin de respaldar el compromiso ambiental, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) se plantea una visión a 2035 de una ciudad Articulada con la región, la Sostenibilidad Ambiental, la Resiliencia Climática, la Productividad y la Reactivación económica con Justicia territorial, Calidad del Paisaje, Diversidad e Identidad, Vitalidad, Proximidad y Cuidado, en la Bogotá regional, urbana y rural, y local.

En armonía con uno de los 7 objetivos de largo plazo Incrementar la capacidad de resiliencia frente a la ocurrencia de desastres derivados de la variabilidad y el cambio climático de condiciones nuevas o existentes de amenaza, a través de la incorporación, de la gestión del riesgo y de la implementación de medidas de adaptación y mitigación que incidan en la protección de la vida y del bienestar de la población.

En este sentido, el POT incorpora un robusto componente de Cambio climático en donde unas de las 12 medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático son precisamente *"la construcción sostenible"*.

Esta medida se reglamenta en el POT en el subcapítulo Ecourbanismo y Construcción sostenible en donde toma 3 importantes decisiones:

1. **Ecobarrios:** como una estrategia de proyectos sustentables que busca mitigar el impacto ambiental con ciudadanos activos y responsables, la cual se podrá desarrollar en cualquier lugar de la ciudad; es decir, que puede desarrollarse en un barrio nuevo o existente, pero con una situación urbano-ambiental estratégica y con unos procesos comunitarios adelantados, especialmente alrededor de los temas de sostenibilidad, la incorpora prácticas sostenibles y el fortalecimiento de los procesos de trabajo con comunidades, el mejoramiento del hábitat y la sostenibilidad del territorio, Promueve fundamentalmente la innovación, el desarrollo sostenible y la economía circular, plantea generar mayor seguridad alimentaria en los territorios y comunidades, fomenta el emprendimiento y las redes de auto-sustentabilidad de las comunidades, Desarrollo de conciencia y autonomía de las comunidades y los territorios a largo plazo y promueve una ciudad que cuida a sus habitantes y su relación con el entorno natural.

La Secretaría Distrital del Hábitat lidera e implementa con otras entidades distritales la estrategia de aproximación a los territorios con potencialidades para convertirse en ecobarrios y, de la mano con las necesidades y emprendimientos comunitarios, se promueve e incentiva la innovación social, las acciones de mejora y la autonomía de las comunidades mediante procesos pedagógicos y de co-creación.

Esta estrategia busca promover normas, programas y proyectos relacionadas a los territorios tales como:

1. Huertas comunitarias que garanticen alimentos orgánicos para la comunidad.
2. Iluminación más amigable en áreas públicas y dentro del hogar con implementación de energías alternativas.
3. Espacios organizados, privados y colectivos para la separación de residuos que garantice su aprovechamiento.
4. Sistemas urbanos de drenaje sostenible que respondan a las características del territorio y aun buen manejo de aprovechamiento de agua lluvia y dispositivos ahorradores de agua en baños y cocina.
5. Techos, fachadas y entornos verdes.
6. Iniciativas de movilidad sostenibles.
7. Redes de comercialización y fomento de negocios verdes.
8. Pavimentos (semi) permeables y con material reciclado (incluyendo la subbase)

Adicionalmente, como prácticas sostenibles en el mejoramiento de vivienda y entornos, es necesario la incorporación de prácticas sostenibles en las acciones desarrolladas para el Mejoramiento de Vivienda y Entornos que desarrolla la Secretaría Distrital del Hábitat y la Caja de Vivienda Popular en, por lo menos, los siguientes temas: Confort, uso eficiente del agua, ahorro y eficiencia energética, infraestructuras verdes, calidad del aire, eficiencia en el manejo de residuos y materiales.

Dentro de su implementación se desarrollarán como mínimo las siguientes prácticas sostenibles:

1. Techos, fachadas y entornos verdes.
2. Griferías y aparatos para el ahorro de agua en baños y cocinas
3. Aparatos y bombillos tipo LED para el ahorro de energía
4. Pintura con bajo contenido VOC
5. Canecas para separación de residuos
6. Cubiertas termo acústicas

2. **Incentivo para la construcción sostenible en tratamiento de desarrollo.** Se diseña incentivo para las nuevas construcciones en tratamiento de desarrollo un descuento progresivo de las obligaciones urbanísticas correspondientes a las cargas generales en aporte en dinero de acuerdo y cuando el proyecto supere los porcentajes mínimos de ahorro en agua y energía exigidos en la Resolución 549 de 2015 como se muestra a continuación:

Tabla 30. Porcentajes de ahorro de agua y energía a incentivar

VIP	Ahorro Voluntario 1	Ahorro Voluntario 2	Ahorro Voluntario 3
Energía	15%	34%	45%
Agua	10%	16%	16%
VIS	Ahorro Voluntario 1	Ahorro Voluntario 2	Ahorro Voluntario 3
Energía	20%	26%	29%
Agua	10%	20%	20%
Vivienda no VIS (Estrato 3-4)	Ahorro Voluntario 1	Ahorro Voluntario 2	Ahorro Voluntario 3

Energía	N/A	32%	33%
Agua	N/A	31%	31%
Vivienda no VIS (Estrato 5-6)	Ahorro Voluntario 1	Ahorro Voluntario 2	Ahorro Voluntario 3
Energía	N/A	31%	N/A
Agua	N/A	31%	N/A

Fuente: DAR – SDP- CCCS -Bases Técnicas para el Desarrollo del Protocolo de Implementación n de la Resolución 549 de 2015[1]

En el marco del reparto de cargas y beneficios del tratamiento de desarrollo, se define el incentivo a la construcción sostenible como un descuento a la obligación de cargas generales correspondiente a los proyectos de vivienda. En este capítulo se presenta el enfoque para la identificación de los descuentos en mención y el mecanismo de aplicación de estos.

a. Identificación porcentajes de descuento como incentivo por tipo de ahorro voluntario

Para identificar los porcentajes de descuento por tipo de ahorro voluntario se tomó como base los escenarios de las modelaciones para identificar la obligación de la carga general en el tratamiento de desarrollo, que consistió en la combinación de 7 índices de construcción diferentes y el análisis de sensibilidad de 31 posibilidades de mezcla de usos, para un total de 217 observaciones. En los cuales se identificó la carga general que puede soportar cada modelación sin inviabilizar el desarrollo financieramente, para luego identificar un factor de relación de obligación de carga general por metro cuadrado construido adicional por medio de la aplicación de una regresión lineal simple.

Tomando los escenarios anteriores y el factor de obligación de carga general identificado como línea base, se aumentó la inversión en costos directos por tipo de ahorro voluntario y tipo de vivienda en los siguientes porcentajes:

Tabla 31. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario

Tipo de Vivienda	Ahorro Voluntario 1	Ahorro Voluntario 2	Ahorro Voluntario 3
VIP	0,74%	0,67%	3,09%
VIS	0,36%	0,9%	3,91%
No VIS (Estrato 3 y 4)	No aplica	1,63%	2,35%
No VIS (Estrato 5 y 6)	No aplica	1,38%	No aplica

Fuente: DAR - SDP

En este sentido, incluyendo el aumento de cada tipo de ahorro voluntario se identificó el factor de carga general que puede soportar cada escenario, y mediante un análisis de regresión múltiple, para aislar el efecto de la vivienda en comparación con los otros usos (comercio y servicios), se identificó la disminución porcentual en el factor de carga general que puede soportar el desarrollo de la vivienda. De este modo, se toma esta disminución como el porcentaje de descuento para el incentivo de construcción sostenible en proyectos de vivienda, los cuales se presentan por tipo de ahorro voluntario en la siguiente tabla:

Tabla 32. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario

	Ahorro Voluntario 1	Ahorro Voluntario 2	Ahorro Voluntario 3
Descuento de las obligaciones urbanísticas correspondientes a las cargas generales para proyectos de vivienda	1%	19%	28%

Fuente: Elaboración propia DPP - SDP

b. Lineamientos para la aplicación del incentivo

Para hacer efectivo el descuento de incentivo de construcción sostenible para proyectos de vivienda con relación a la carga general, se deberá calcular la carga general correspondiente a la vivienda sobre los cuales se desarrollan las medidas de ahorro voluntario, de manera proporcional a los metros cuadrados de este uso en el proyecto. En este sentido, se debe calcular primero la obligación de carga general de los productos con ahorro voluntario, y sobre esta se aplica el descuento. A continuación, se presenta el paso a paso para este caso (ver formulas).

Tabla 33. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario

Formula	Descripción	Valor
A	ANU (m2)	10.000,00
B	Índice de Construcción (con obligación VIS y VIP en sitio)	2
C	Porcentaje de obligación de carga general	12,00%
D=A*C	Total, obligación de carga general (m2)	1.200,00

E=A*B	Total, área construida propuesta (m2)	20.000,00
F	Total, área construida propuesta en el uso de vivienda (m2)	15.000,00
G	Área construida en vivienda que va a optar por construcción sostenible según los lineamientos del "Ahorro voluntario 2" (m2)	10.000,00

Porcentaje sobre el total del área construida	Formula
100,00%	H
75,00%	I=F/E
50,00%	J=G/E

K=J*D	Obligación de carga general correspondiente al área de vivienda que va optar por construcción sostenible "Ahorro voluntario 2" (m2)	600
L	Descuento en la obligación de carga general por el paquete de "Ahorro Voluntario 2"	19%
M=K*L	Descuento en la obligación de carga general a la vivienda que va por el paquete de "Ahorro Voluntario 2" (m2)	114
N=K-M	Obligación de carga general correspondiente al área de vivienda que va optar por construcción sostenible "Ahorro voluntario 2" (m2)	486
O=D-M	Total, obligación de carga general - después de aplicar el descuento (m2)	1.086,00

Fuente: Elaboración propia DPP - SDP

De ejemplo anterior, vale la pena resaltar que no toda el área construida es vivienda, y que no toda la vivienda va a optar por la aplicación del ahorro voluntario. Por eso se identifica el área construida de vivienda que

efectivamente aplicará el ahorro voluntario. También se resalta que en el ejemplo anterior solo se aplica un tipo de ahorro voluntario, que corresponde al 2.

En el caso de que se presente más de un tipo de ahorro voluntario en el proyecto, se calculará el descuento de forma independiente según los metros cuadrados de vivienda por tipo de ahorro aplicado. A continuación, se presenta el paso a paso para este caso (ver formulas).

Tabla 34. Aumento inversión en costos directos por tipo de vivienda y tipo de ahorro voluntario

Formula	Descripción	Valor
A	ANU (m2)	10.000,00
B	Índice de Construcción (con obligación VIS y VIP en sitio)	2
C	Porcentaje de obligación de carga general	12,00%
D=A*C	Total, obligación de carga general (m2)	1.200,00

			Porcentaje sobre el total del área construida	Formula
E=A*B	Total, área construida propuesta (m2)	20.000,00	100,00%	I
F	Total, área construida propuesta en el uso de vivienda (m2)	15.000,00	75,00%	J=F/E
G	Área construida en vivienda que va a optar por construcción sostenible según los lineamientos del "Ahorro voluntario 2" (m2)	7.000,00	35,00%	K=G/E
H	Área construida en vivienda que va a optar por construcción sostenible según los lineamientos del "Ahorro voluntario 3" (m2)	3.000,00	15,00%	L=H/E

M=K*D	Obligación de carga general correspondiente al área de vivienda que va optar por construcción sostenible "Ahorro voluntario 2" (m2)	420
N	Descuento en la obligación de carga general por el paquete de "Ahorro Voluntario 2"	19%
Ñ=N*M	Descuento en la obligación de carga general a la vivienda que va por el paquete de "Ahorro Voluntario 2" (m2)	79,8
O=M-Ñ	Obligación de carga general correspondiente al área de vivienda que va optar por construcción sostenible "Ahorro voluntario 2" (m2)	340,2

P=L*D	Obligación de carga general correspondiente al área de vivienda que va optar por construcción sostenible "Ahorro voluntario 3" (m2)	180
Q	Descuento en la obligación de carga general por el paquete de "Ahorro Voluntario 3"	28%

R=P*Q	Descuento en la obligación de carga general a la vivienda que va por el paquete de "Ahorro Voluntario 3" (m2)	50,4
S=P-R	Obligación de carga general correspondiente al área de vivienda que va optar por construcción sostenible "Ahorro voluntario 3" (m2)	129,6
T=Ñ+R	Total, descuento por paquetes de ahorro voluntario (m2)	130,2
U=D-T	Total, obligación de carga general - después de aplicar el descuento (m2)	1.069,80

Fuente: Elaboración propia DPP – SDP

c. Certificación para la aplicación del incentivo

La verificación y el seguimiento al cumplimiento de los porcentajes adicionales de ahorro voluntario podrá llevarse a cabo a partir de un pre certificado de fase de diseño previa a la expedición de la licencia urbanística expedido en el marco de procesos de certificación y/o reconocimiento distrital, nacional o internacional que adelante el solicitante, procedimiento que se reglamentarán dentro de los 6 meses siguientes a la adopción del presente Plan por las La Secretaría Distrital de Planeación en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente, así como el procedimiento para la aplicación del incentivo, los métodos indicativos, la verificación, la determinación de la vigencia y el seguimiento al cumplimiento de los porcentajes adicionales de ahorro voluntario en agua y energía.

3. **Disposiciones a reglamentar en el Ecurbanismo y Construcción Sostenible:** Las disposiciones en materia de Ecurbanismo y Construcción sostenible se reglamentarán por parte de las Secretarías Distritales de Planeación, Ambiente y hábitat dentro de los 6 meses siguientes a la adopción del presente Plan, como mínimo en las siguientes disposiciones:

Reverdecimiento Urbano: Superficies verdes y arborización en las áreas libres privadas, infraestructura vegetada en cubierta y fachada.

2. Medidas Pasivas, confort en las edificaciones
3. Eficiencia en Agua y Energía.
4. Materiales
5. Residuos
6. Normas urbanísticas aplicables a las construcciones vecinas y colindantes con áreas de la Estructura Ecológica Principal.

[1] Bases técnicas para el Desarrollo del Protocolo de Implementación de la Resolución 549 de 2015, publicación para la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) y el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) en el marco del Programa Acelerador de Eficiencia Energética en Edificaciones (Building Efficiency Accelerator, BEA).

XII. ANEXOS TÉCNICOS DE SOPORTE - ESTUDIOS BÁSICOS AMENAZA

- **Anexo Técnico 1A.** Evaluación de amenaza por movimientos en masa en suelo rural
- **Anexo Técnico 1B.** Evaluación de amenaza por movimientos en masa en centros poblados
- **Anexo Técnico 1C.** Evaluación de amenaza por movimientos en masa en suelo urbano y de expansión
- **Anexo Técnico 2A.** Evaluación de amenaza por inundación por desbordamiento en suelo rural
- **Anexo Técnico 2B.** Evaluación de amenaza por inundación en suelo urbano y de expansión
- **Anexo Técnico 2B-1.** Encharcamiento
- **Anexo Técnico 2B-2.** Desbordamiento
- **Anexo Técnico 2B-3.** Rompimiento
- **Anexo Técnico 3A.** Evaluación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en suelo rural
- **Anexo Técnico 3B.** Evaluación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en Centros Poblados
- **Anexo Técnico 3C.** Evaluación de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas en suelo urbano y de expansión
- **Anexo Técnico 4.** Evaluación de amenaza por incendios forestales en suelo rural, urbano y de expansión
- **Anexo Técnico 5.** Amenaza sísmica en el Distrito Capital
- **Anexo Técnico 6.** Amenaza Tecnológico en el Distrito Capital

XIII. ANEXO TÉCNICO CAMBIO CLIMÁTICO

- Anexo medidas territoriales de mitigación y adaptación al cambio climático.