

PARAMUNO PROYECTO 1

Documento preparado por (Fundación Cataruben)

Nombre del proyecto	PARAMUNO - Proyecto 1
Proponente de proyecto	Fundación Cataruben
Información de contacto del proponente de proyecto	<p>María Fernanda Wilches Gerente General</p> <p>Sandra Duarte Chaparro Superlíder Carbono</p> <p>Daniela Orjuela Directora Proyecto</p> <p>paramuno@cataruben.org Tel. 3204435972 / 3203108839 Cra. 20 #36 04 Yopal - Casanare</p>
Titular del proyecto	Fundación Cataruben
Información de contacto del titular del proyecto	<p>paramuno@cataruben.org Tel. 3204435972 / 3203108839 Cra. 20 # 36-04 Yopal, Casanare</p>
Participantes del proyecto	154 Propietarios de predios privados
Versión	2.4
Fecha	25/01/2024
Tipo de proyecto	AFOLU (REDD+ y EAM)
Proyecto agrupado	No
Metodología aplicada	<p>Documento Metodológico Sector AFOLU / BCRO002 Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+. Versión 3.1. 15 septiembre de 2022.</p> <p>Documento Metodológico Sector AFOLU / BCRO003 Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI- Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de</p>

	<p>manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña de Proyectos Versión 3.0. 31 agosto de 2022</p>
<p>Ubicación del proyecto (Ciudad, Región, País)</p>	<p>Colombia - Región Andina.</p> <p>Indique la ciudad (es) en las cuales se localizan los sitios del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Boyacá: Arcabuco, Chinavita, Duitama, Gachantiva, Paez, Pajarito, Paya, San Eduardo, Santa Maria y Sogamoso. ● Caldas: Pácora y Salamina. ● Casanare: Aguazul, Chameza, Monterrey, Pore, Sacama, Tamara y Yopal. ● Cauca: Inza, Purace, San Sebastian y Totoro. ● Cundinamarca: Guasca, Venecia, Choachi, Paratebueno y Ubaque ● Norte De Santander: Salazar y Toledo. ● Quindío: Córdoba, Génova y Salento. ● Santander: Bolívar, Carcasi, Charalá, Gambita, Mogotes y Zapatoca. ● Tolima: Chaparral, Rioblanco, Roncesvalles y San Antonio De Calarma. ● Valle Del Cauca: El Cerrito, Guadalajara De Buga, Jamundí, Sevilla y Tuluá.
<p>Fecha de inicio</p>	<p>(01/08/2017)</p>
<p>Periodo de Cuantificación de las reducciones de emisiones de GEI</p>	<p>(01/08/2017 a 31/07/2037)</p>
<p>Cantidad total y media anual estimada de la reducción de emisiones de GEI</p>	<p>Reducciones totales estimadas: 1.434.332 tCO_{2e}</p> <p>Promedio anual estimado: 68.302 tCO_{2e}</p>
<p>Objetivos de Desarrollo Sostenible</p>	<p>ODS 6: Agua y Saneamiento</p> <p>ODS 13: Acción por el clima</p> <p>ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres</p>
<p>Categoría relacionada con cobeneficios especial,</p>	<p>Orquídea</p>

TABLA DE CONTENIDO

1. Tipo de proyecto y elegibilidad	12
1.1. Alcance del Estándar BCR	12
1.2 Tipo de proyecto	14
1.3. Escala del proyecto	14
2. Descripción general del proyecto	14
2.1 Nombre del proyecto de GEI	15
2.2 Objetivo	15
2.3 Actividades del proyecto	15
2.3.1 Actividades de proyecto Ecosistema de la alta montaña	15
2.3.2 Actividades de proyecto Ecosistema REDD+	24
2.4 Localización del proyecto	34
2.4.1. Características del bioma andino	36
2.4.1.1. Geomorfología	36
2.4.1.2. Suelos	38
2.4.1.3. Aspectos climáticos	40
2.4.1.4. Hidrografía	41
2.4.1.5. Flora	54
2.4.1.6. Fauna	55
2.4.1.7. Social	57
2.4.1.8. Económico	63
3. Cuantificación de la reducción de emisiones de GEI	66
3.1 Metodología de cuantificación	66
3.1.1 Condiciones de aplicabilidad de la metodología	67
3.2 Límites del proyecto	69
3.2.1 Límites espaciales del proyecto	70
3.2.2 Reservorios de carbono y fuentes GEI	185
3.2.3 Límites temporales y periodos de análisis	188
3.3 Identificación del Escenario de Referencia y Adicionalidad para Proyectos AFOLU.	188
3.3.1 Escenario de Referencia	189
3.4 Gestión de la incertidumbre	223
3.5 Fugas y falta de permanencia	225
3.6 Resultados de mitigación	225
3.6.1 Áreas elegibles dentro de los límites del proyecto de GEI.	226
3.6.2 Estratificación	230

3.6.3 Reducciones de emisiones de GEI en el escenario base y en el escenario de proyecto	230
4. Cumplimiento de la legislación aplicables	243
4.1. Registro Nacional De Reducciones De Emisiones De Gases De Efecto Invernadero (RENARE)	247
4.2 Autoridad ambiental con jurisdicción en el área de intervención del proyecto	249
5. Propiedad y derechos del carbono	251
5.1 Titular del proyecto	251
5.1.1 Fundación Cataruben	251
5.2 Otros participantes del proyecto	253
5.2.1 Programa Páramos & Bosques de USAID.	253
5.2.2 Propietarios	254
5.3 Acuerdos relacionados con los derechos sobre el carbono	267
5.4 Tenencia de la tierra (Proyectos en el sector AFOLU)	267
6. Adaptación al cambio climático	297
6.1 Considera alguna(s) de las líneas estratégicas propuestas en las Políticas Nacionales de Cambio Climático y/o aborda aspectos enmarcados en la normatividad del país en donde el proyecto se implemente;	297
6.2 Mejora las condiciones de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en las áreas de influencia, fuera de los límites del proyecto (p.e cobertura natural en áreas de especial interés ambiental, corredores biológicos, gestión hídrica en Cuencas entre otros);	298
6.3 Implementa actividades que contribuyen a paisajes productivos sostenibles y bajas en carbono;	298
6.4 Diseña y ejecuta estrategias de adaptación basadas en un enfoque ecosistémico;	298
6.5 Acciones integrales que ayuden al uso eficiente del suelo, y en donde se contemplen, por ejemplo: la conservación de las coberturas naturales existentes, el uso consistente con la vocación y las condiciones agroecológicas del territorio, la agricultura familiar y la transferencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad disminuyendo la vulnerabilidad ante el cambio climático;	298
6.6 Reducción de emisiones de GEI de actividades agropecuarias, frente al escenario sin proyecto (v.g. reemplazo de pasturas en la alimentación del ganado y uso de métodos de siembra que reducen las emisiones por manejo de cultivos);	299
6.7 Acciones relacionadas directamente con medidas de adaptación al cambio climático, tales como: uso y manejo de semillas resistentes al cambio de temperatura, manejo del agua a través de captación de agua, lluvia y/o reciclaje, drenajes e irrigación, siembras alrededor de los cauces de agua para prevenir la erosión, manejo del suelo con prácticas que reducen la compactación y técnicas de reducción en el uso de fertilizantes.	299

7. Gestión de riesgo	299
7.1 Riesgo de Reversión	300
7.2 Plan Monitoreo Gestión del Riesgo de Permanencia	301
8 Aspectos ambientales	307
8.1 Evaluación de Impacto Ambiental	308
8.1.1 Alcance de la evaluación ambiental	308
8.1.2 Valoración de los impactos ambientales	309
9. Aspectos socioeconomicos	309
9.1 Evaluación de Impacto Socioeconómico	310
9.2 Alcance de la evaluación de Impacto Socioeconómico	310
9.3 Evaluación de aspectos con mayor impacto positivo desde la perspectiva socioeconómica	311
10. Consulta de interesados	311
10.1 Resumen de los comentarios recibidos	312
10.2 Consideración de los comentarios recibidos	312
10.3. Consulta Pública	312
11. Objetivos de desarrollo sostenibles (ODS)	313
11.1 ODS 6 Agua y Saneamiento	315
11.1.1 Aumentar el cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo	317
11.2 ODS 13 Acción por el clima	318
11.2.1 Reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero por año	318
11.3 ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres	319
11.3.1 Aumentar la superficie forestal como proporción de la superficie total	320
11.3.2 Aumentar la proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre	321
11.3.3 Aumentar la cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas	322
11.4. Plan de Monitoreo de Objetivos de Desarrollo Sostenible	322
12. Salvaguardas REDD+	323
13. Categorías especiales, relacionadas con CoBeneficios	338
13.1 Conservación de la biodiversidad	339
13.2. Beneficios sobre comunidades	339
13.3. Equidad de género	341
13.4. Plan de monitoreo cobeneficios	341
14. Proyecto agrupado	342
15. Evitar la doble contabilidad	342
16. Plan De Monitoreo	343

16.1 Plan de monitoreo Ecosistema Alta Montaña	343
16.1.1 Plan Monitoreo Límites Proyecto	343
16.1.2 Plan Monitoreo Actividades Ecosistema de Alta Montaña	345
16.1.3 Plan Monitoreo Emisiones del Proyecto	345
16. 2 Plan De Monitoreo REDD+	346
16.2.1 Plan Monitoreo límites del proyecto	346
16.2.2. Plan Monitoreo Actividades REDD+	346
16.2.3 Plan Monitoreo Salvaguardas REDD+	347
16.2.4 Plan Monitoreo Emisiones del Proyecto	347
17. Procedimientos de Control de Calidad y aseguramiento de la calidad	348
18. Revisión del procesamiento de la información	351
19. Registro y sistema de archivos de datos	356
20. Protección de los registros	358
21. Referencias	360

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alcance del estándar.	12
Tabla 2. Características del Proyecto.	14
Tabla 3. Actividad de proyecto C-1. Monitoreo satelital del cambio del uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña.	16
Tabla 4. Actividad de proyecto C-2. Gestión de la planificación predial y la implementación de prácticas productivas sostenibles.	17
Tabla 5. Ciclos de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas de alta montaña y estructuras de gobernanza.	18
Tabla. 6 Reporte de seguimiento a puntos de calor en el área del ecosistema de alta montaña.	19
Tabla. 7 Actividad de monitoreo de ecosistemas amenazados en alta montaña.	20
Tabla. 8 Actividad de monitoreo participativo de fauna.	21
Tabla. 9 Actividad de zonificación de áreas con presencia de especies amenazadas en ecosistemas de alta montaña.	21
Tabla. 10 Actividad de caracterización del uso y manejo del agua en predios de ecosistemas de la montaña.	22
Tabla. 11. Actividad de elaboración de un plan de conservación de zonas de importancia para el recurso hídrico en ecosistemas de alta montaña.	23
Tabla. 12. Actividad de monitoreo de manera satelital los cambios por deforestación y.	24
Tabla. 13. Actividad de fortalecimiento de conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.	25
Tabla. 14. Actividad de monitoreo de puntos de calor terrestres en áreas de bosques.	27
Tabla. 15. Actividad de gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.	28

Tabla. 16. Actividad de monitoreo de los ecosistemas amenazados en áreas de bosques.	29
Tabla. 17. Actividades de monitoreo participativo de fauna en ecosistemas de bosques.	30
Tabla. 18. Actividades de zonificación de áreas con presencia de especies amenazadas en áreas de bosques.	31
Tabla. 19. Actividades de caracterización de uso y manejo del recurso hídrico en ecosistemas REDD+.	32
Tabla. 20. Actividades de elaboración de un plan de conservación de las zonas de importancia para el recurso hídrico.	33
Tabla 21. Complejos de Páramos en las Cordilleras Oriental y Central.	48
Tabla 22. Cuadro resumen, análisis macroeconómico del Bioma Andino.	65
Tabla 23. Áreas elegibles de Páramo	72
Tabla 24: Criterios para el establecimiento de la región de referencia, BCR0003.	74
Tabla 25. Superficie de coberturas vegetales naturales pertenecientes al ecosistema de Páramo.	77
Tabla 26. Pendiente del terreno y su distribución.	86
Tabla 27. Resultados de pendiente del terreno y su distribución en la cordillera oriental.	87
Tabla 28. Resultados de pendiente del terreno y su distribución la cordillera central.	87
Tabla 29. Tipo de relieve y distribución	90
Tabla 30. Tipo de relieve y distribución Cordillera central.	90
Tabla 31. Tipo de relieve y distribución Cordillera oriental.	91
Tabla 32. Niveles de zonificación Región de Referencia Oriental.	94
Tabla 33. Niveles de zonificación Región de Referencia Oriental.	95
Tabla 34. Componente EAM - Paramo, Área de fugas en las áreas de proyecto.	101
Tabla 35. Tipo de actividad económica y su distribución en región de referencia, Cordillera Central, EAM.	114
Tabla 36. Tipo de actividad económica y su distribución en RR Oriental EAM.	116
Tabla 37. Transformación de arbustales Región de referencia Central.	121
Tabla 38. Transformación de herbazal Región de referencia Central.	121
Tabla 39. Transformación de arbustales Región de referencia Oriental.	125
Tabla 40. Transformación de herbazales Región de referencia Oriental.	125
Tabla 41. Componente REDD+. Áreas elegibles Cordillera Central y Oriental.	133
Tabla 42: Criterios para el establecimiento de la región de referencia, BCR0002.	135
Tabla 43: Criterios para la delimitación de áreas de fugas en proyectos REDD +, BCR0002.	140
Tabla 44. Componente REDD +, área de fugas.	141
Tabla 45. Clasificación de pendiente del terreno y su distribución para cada cordillera.	142
Tabla 46. Resultados de pendiente del terreno y su distribución la cordillera central.	143
Tabla 47. Resultados de pendiente del terreno y su distribución, la cordillera oriental.	146
Tabla 48. Tipo de relieve y distribución Cordillera central.	148
Tabla 49. Tipo de relieve y distribución Cordillera oriental.	150
Tabla 50. Niveles de zonificación.	152
Tabla 51. Tipo de actividad económica y su distribución en región de referencia REDD+, Cordillera	

Central.	173
Tabla 52. Tipo de actividad económica y su distribución en región de referencia REDD+, Cordillera Oriental.	176
Tabla 53. Selección de los reservorios de carbono EAM.	185
Tabla 54. Selección de los reservorios de carbono REDD+.	186
Tabla 55. Fuentes de GEI del proyecto EAM .	187
Tabla 56. Fuentes de GEI del proyecto REDD+.	187
Tabla 57. Inversión del beneficiario al proyecto.	216
Tabla 58. Proyección de remociones y reducciones de cada ecosistema para el mercado voluntario y regulado (No incluye riesgo de reversión del 20%).	217
Tabla 59. Proyección de remociones y reducciones para el mercado voluntario año a año (No incluye riesgo de reversión del 20%).	217
Tabla 60. Áreas elegibles de Páramo dentro de los límites del proyecto.	226
Tabla 61. Componente REDD+. Áreas elegibles Cordillera Central y Oriental.	228
Tabla 62. Estimación de cambios históricos para la región de referencia en EAM.	231
Tabla 63. Superficie REDD+ 2005 y 2016.	233
Tabla 64. Cambios históricos anuales en la región de referencia.	234
Tabla 66. Valores de carbono orgánico del suelo en Páramo.	236
Tabla 67. Valores de biomasa aérea, biomasa subterránea, biomasa total y COS aplicable al proyecto.	237
Tabla 68. Factor de emisión del carbono total.	238
Tabla 69. Reducción de emisiones por transformación evitada de ecosistemas de alta montaña.	241
Tabla 70. Proyección de reducción de emisiones por deforestación evitada en el periodo de análisis 2017-2037.	242
Tabla 71. Legislación Aplicable a Paramuno Proyecto 1. Fuente: Fundación Cataruben, 2023.	244
Tabla 72. Información de contacto del titular del Proyecto de GEI.	252
Tabla 73. Información de contacto del titular del Proyecto de GEI.	253
Tabla 74. Beneficiarios del proyecto y ubicación de los predios.	254
Tabla 75. Propiedad y derechos sobre el carbono de los predios vinculados a Paramuno Paramuno 1.	270
Tabla 76. Riesgos del proyecto para las dimensiones Ambiental, Financiera y Social, y probabilidad de impacto.	300
Tabla 77. Análisis de Riesgos de Permanencia	302
Tabla 78. ODS aplicables a Paramuno Proyecto 1	314
Tabla 79. Salvaguardas REDD+: Su abordaje desde la Herramienta BCR, la Cartilla de interpretación nacional y las actividades del proyecto.	324
Tabla 80. Identificación de Salvaguardas sociales y ambientales REDD+ (Herramienta Salvaguardas BCR)	336
Tabla 81. Identificación de requerimientos de la herramienta “No Net Harm” para salvaguardas sociales y ambientales REDD+	337
Tabla 82. Cobeneficios de la Categoría Orquídea (Conservación de la biodiversidad) a los que aplica el Paramuno Proyecto 1	339

Tabla 83. Cobeneficios de la Categoría Orquídea (Beneficios sobre comunidades) a los que aplica el Paramuno Proyecto 1.	340
Tabla 84. Cobeneficios de la Categoría Orquídea (Equidad de género) a los que aplica el proyecto PARAMUNO	341
Tabla 85. Predios elegibles Ecosistema de Alta Montaña-BCR0003	344
Tabla 86. Revisión del procesamiento de la información.	351
Tabla 87. Documentos obtenidos en las diferentes fases del proyecto.	354
Tabla 88. Registro y sistema de archivo de los datos.	357

LISTA DE IMAGENES

<u>Imagen 1. Mapa de ubicación del Proyecto.</u>	<u>46</u>
<u>Imagen 2. Diagrama del balance del recurso hídrico en ecosistemas de Páramo.</u>	<u>53</u>
<u>Imagen 3. Subzonas Hidrográficas en el Marco de Paramuno Proyecto 1.</u>	<u>54</u>
<u>Imagen 4. Mapa de ecosistemas de Páramo de la Cordillera Central.</u>	<u>57</u>
<u>Imagen 5. Mapa de ecosistemas de Páramo de la Cordillera Oriental.</u>	<u>58</u>
<u>Imagen 6. Diagrama del balance del recurso hídrico en ecosistemas de bosques Alto Andino.</u>	<u>61</u>
<u>Imagen 7. Mapa de ecosistemas de bosques de alta montaña de la Cordillera Central.</u>	<u>63</u>
<u>Imagen 8. Mapa de ecosistemas de bosques de alta montaña de la Cordillera Oriental.</u>	<u>64</u>
<u>Imagen 9. Límites geográficos EAM.</u>	<u>82</u>
<u>Imagen 10. Áreas elegibles Ecosistema de Alta Montaña.</u>	<u>84</u>
<u>Imagen 11. Población municipal región Andina.</u>	<u>85</u>
<u>Imagen 12. Área de referencia en el EAM.</u>	<u>87</u>
<u>Imagen 13. Cambios en el uso del suelo (2002-2018) región de referencia Central EAM.</u>	<u>89</u>
<u>Imagen 14. Cambios en el uso del suelo (2009-2018) región de referencia Central EAM.</u>	<u>90</u>
<u>Imagen 15. Cambios en el uso del suelo (2002-2018) región de referencia Oriental EAM</u>	<u>92</u>
<u>Imagen 16. Cambios en el uso del suelo (2009-2018) región de referencia Oriental EAM.</u>	<u>93</u>
<u>Imagen 17. Pendiente región de referencia Oriental EAM.</u>	<u>96</u>
<u>Imagen 18. Pendiente región de referencia Central EAM.</u>	<u>97</u>
<u>Imagen 19. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia Central.</u>	<u>100</u>
<u>Imagen 20. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia Oriental.</u>	<u>101</u>
<u>Imagen 21. Red de drenaje región de referencia Central.</u>	<u>105</u>
<u>Imagen 22. Red de drenaje región de referencia Oriental.</u>	<u>106</u>
<u>Imagen 23. Zonas hidrográficas, región de referencia Oriental.</u>	<u>107</u>

<u>Imagen 24. Zonas hidrográficas, región de referencia Central.</u>	<u>108</u>
<u>Imagen 25. Mapa de Actores Clave, Intereses y Motivaciones Región de referencia Oriental EAM</u>	<u>120</u>
<u>Imagen 26. Mapa de Actores Clave, Intereses y Motivaciones Región de referencia Central EAM.</u>	<u>121</u>
<u>Imagen 27. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia Oriental EAM.</u>	<u>123</u>
<u>Imagen 28. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia Central EAM.</u>	<u>125</u>
<u>Imagen 29. Mapa de transformación de cobertura de EAM Región de referencia Central.</u>	<u>128</u>
<u>Imagen 30. Mapa de transformación de cobertura de EAM Región de referencia Oriental.</u>	<u>131</u>
<u>Imagen 31. Transformación de coberturas en el área de referencia Oriental del proyecto.</u>	<u>137</u>
<u>Imagen 32. Transformación de coberturas en el área de referencia central del proyecto.</u>	<u>138</u>
<u>Imagen 33. Límites geográficos REDD+.</u>	<u>139</u>
<u>Imagen 34. Áreas elegibles REDD+.</u>	<u>141</u>
<u>Imagen 35. Área de referencia REDD+ - Cordillera Central.</u>	<u>143</u>
<u>Imagen 36. Área de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.</u>	<u>144</u>
<u>Imagen 38. Pendiente región referencia REDD+ -Cordillera Oriental.</u>	<u>150</u>
<u>Imagen 39. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia REDD+- Cordillera Central.</u>	<u>152</u>
<u>Imagen 40. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia REDD+- Cordillera Oriental.</u>	<u>154</u>
<u>Imagen 41. Red de drenaje Región de referencia REDD+ - Cordillera Central.</u>	<u>158</u>
<u>Imagen 42. Red de drenaje Región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.</u>	<u>159</u>
<u>Imagen 43. Zonas hidrográficas de la región de referencia REDD+ - Cordillera Central.</u>	<u>160</u>
<u>Imagen 44. Zonas hidrográficas de la región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.</u>	<u>161</u>
<u>Imagen 45. Actores claves región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.</u>	<u>174</u>
<u>Imagen 46. Actores claves región de referencia REDD+ - Cordillera Central.</u>	<u>175</u>
<u>Imagen 47. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia REDD+ - Cordillera Central.</u>	<u>178</u>
<u>Imagen 48. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.</u>	<u>180</u>
<u>Imagen 49. Mapa de transformación de cobertura de bosque - Cordillera Central.</u>	<u>182</u>

<u>Imagen 50. Mapa de transformación de cobertura de bosque - Cordillera Oriental.</u>	184
<u>Imagen 51. Reuniones regionales teóricos prácticos</u>	224
<u>Imagen 52. Tablero, Plataforma Monday Paramuno Proyecto 1.</u>	227
<u>Imagen 53. Plataforma COMPENSAVE.</u>	228
<u>Imagen 55. Áreas elegibles Ecosistema de Alta Montaña- Páramos</u>	232
<u>Imagen 56. Áreas elegibles REDD+.</u>	234
<u>Imagen 57. Proyecto 1 Paramuno Proyecto 1 registrada en la plataforma web del RENARE</u>	253
<u>Imagen 58. Plataforma web del RENARE - Portal en mantenimiento.</u>	254
<u>Imagen 59. Autoridades ambientales en la zona de influencia del proyecto.</u>	256
<u>Imagen 60. Evidencia Consulta Pública del Proyecto.</u>	304
<u>Imagen 61. Aplicabilidad de ODS para Proyecto PARAMUNO (REDD+ y EAM)</u>	305
<u>Imagen 62. ODS 6 (Agua y saneamiento)</u>	307
<u>Imagen 63 ODS 13 (Acción por el clima)</u>	309
<u>Imagen 64. ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres)</u>	311

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1. Transformación de cobertura de Ecosistemas de alta montaña región de referencia Central.</u>	78
<u>Figura 2. Transformación de cobertura de Ecosistemas de alta montaña región de referencia Oriental.Gráfico</u>	81
<u>Figura 3. Estructura Organizacional Fundación Cataruben.</u>	249
<u>Figura 4. Estructura básica del QA/QC.</u>	319
<u>Figura 5. Fase del proyecto.</u>	320
<u>Figura 6. Ciclo de manejo de la Información.</u>	321

LISTA DE GRAFICAS

<u>Gráfica 1. Transformación de cobertura de Ecosistemas de Alta Montaña Región de Referencia Central.</u>	129
<u>Gráfica 2. Transformación de cobertura de Ecosistemas de Alta Montaña Región de Referencia Oriental.</u>	132
<u>Gráfica 3 . Transformación de cobertura de Bosque en el área de influencia de El Proyecto Paramuno - cordillera central.</u>	185
<u>Gráfica 4. Transformación de cobertura de Bosque en el área de influencia de El Proyecto Paramuno - cordillera oriental.</u>	187
<u>Gráfica 6. Rendimiento económico del proyecto durante su ciclo de comercialización y venta de certificados de carbono.</u>	222
<u>Gráfica 7. Liquidez del proyecto durante la vigencia del mismo.</u>	222
<u>Gráfica 8. Inversión inicial de los beneficiarios al Proyecto Paramuno.</u>	223

1. Tipo de proyecto y elegibilidad

1.1. Alcance del Estándar BCR

El estándar BCR abarca la orientación necesaria para el registro de proyectos de GEI que puedan demostrar el cumplimiento tanto a los requisitos establecidos en los marcos legales nacionales como las reglas y procedimientos estipulados. En esencia, el estándar proporciona el conjunto integral de principios y condiciones requeridas para la certificación de proyectos GEI, garantizando que dichos proyectos se alineen con las directrices establecidas por el propio estándar.

El proyecto es elegible bajo el alcance del Estándar BCR al cumplir una o más de las siguientes condiciones mencionadas en la tabla 1.

Tabla 1. Alcance del estándar.

<i>El alcance del Estándar BCR se limita a:</i>	
Los siguientes gases efecto invernadero, incluidos en el Protocolo de Kioto: Dióxido de carbono (CO ₂), Metano (CH ₄) y Óxido Nitroso (N ₂ O).	X
Los proyectos de GEI que usen una metodología elaborada o aprobada por BioCarbon Registry, aplicables a actividades de remoción de GEI y actividades REDD+ (Sector AFOLU).	X
Las reducciones de emisiones y/o remociones de GEI cuantificables, generadas por la implementación de actividades de remoción de GEI y/o actividades REDD+ (Sector AFOLU).	X
Los proyectos de GEI que usen una metodología elaborada o aprobada por BioCarbon Registry, aplicables a actividades en los sectores energía, transporte y residuos.	
Las reducciones de emisiones de GEI cuantificables, generadas por la implementación de actividades en los sectores energía, transporte y residuos.	

Fuente: BioCarbon Registry, 2023.

El alcance del proyecto se encuentra delimitado por los siguientes criterios establecidos en el alcance del estándar BCR:

- a) Los siguientes gases efecto invernadero, incluidos en el Protocolo de Kioto: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O).*
- b) Los proyectos de GEI que usen una metodología elaborada o aprobada por BioCarbon Registry, aplicables a actividades de remoción de GEI y actividades REDD+.*
- c) Las reducciones de emisiones y/o remociones de GEI cuantificables, generadas*

por la implementación de actividades de remoción de GEI y/o actividades REDD+.

El proyecto Paramuno respalda y fomenta acciones que contribuyan de manera significativa a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto se logra a través de la implementación de medidas de conservación y la generación de ingresos para los gestores de ecosistemas mediante la comercialización de certificados de carbono. Estos certificados se distribuirán en el mercado voluntario, bajo los dos tipos de regímenes como lo es la no causación del impuesto al carbono o mercado regulado el cual se basa en regímenes obligatorios de reducciones de emisiones a empresas que obedecen este caso reglas nacionales que se regulan mediante el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión, el proyecto Paramuno desea abarcar en este tipo de mercado un 22,7% del total de certificados emitidos. El 77,3% restante para compensación voluntaria. Estos incentivos económicos desempeñan un papel fundamental en la conservación y refuerzan la gobernanza local de los predios. La finalidad primordial del Proyecto es contribuir de manera efectiva en la lucha contra el cambio climático, la conservación de ecosistemas estratégicos y la gestión sostenible del agua limpia. Se estima que el proyecto logrará reducir aproximadamente 1.462.759 toneladas de gases de efecto invernadero. Esto se traducirá en la prevención del cambio de uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña, así como en la mitigación de la deforestación de los bosques en la cordillera de los Andes en Colombia.

Paramuno Proyecto 1 se soporta en el estándar voluntario de Biocarbon Registry en su versión 3.2 y en sus las metodologías descritas a continuación:

DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU para la Cuantificación de Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD + en su versión 3.1. 15 de septiembre del 2022.

Para el área de Alta Montaña se tendrá como referencia el DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU para la cuantificación de Reducciones de Emisiones de GEI, actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales en ecosistemas de alta montaña en su versión 3.0 del el 31 de agosto de 2022.

Adicionalmente se adoptaron las siguientes herramientas aportadas por el estándar BCR:

- Herramienta para la Línea Base y Adicionalidad Versión 1.2, de Septiembre 27 de 2023*
- Herramienta para demostrar el cumplimiento de las salvaguardas REDD+ Versión 1.1, de enero 26 de 2023.*
- No net harm Environmental and social safeguards (NNH) Versión 1.0, de marzo 7 de 2023.*
- Herramienta para la determinación de aportes al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) Versión 2.0, de marzo 1 de 2022*

- Herramienta “Evitar doble Contabilidad” (ADC) Versión 1.0 de March 9, 2023.
- Herramienta de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) Versión 1.0 de febrero 13 de 2023.
- Herramienta de Permanencia y Gestión De Riesgos. Versión 1.0 de marzo 7 de 2023.
- El Documento de proyecto se desarrolló bajo la plantilla de proyectos GEI en su versión 2.0 de septiembre 2023

1.2 Tipo de proyecto

El Proyecto Paramuno, se clasifica como un proyecto del sector AFOLU, el cual incluye actividades de reducción y/o remoción a través de actividades REDD+ y actividades enfocadas en el ecosistema de alta montaña.

Tabla 2. Características del Proyecto.

<i>Actividades en el sector AFOLU, diferentes a REDD+</i>	<i>x</i>
<i>Actividades REDD+</i>	<i>x</i>
<i>Actividades en el sector energético</i>	
<i>Actividades en el sector transporte</i>	
<i>Actividades relacionadas con el manejo y disposición de residuos</i>	

Fuente: BioCarbon Registry, 2023.

1.3. Escala del proyecto

No aplica para proyectos REDD+, ni proyectos GEI en el sector AFOLU

2. Descripción general del proyecto

Paramuno es un Proyecto enfocado en mitigar el cambio climático mediante la reducción y eliminación de gases de efecto invernadero (GEI), específicamente a través de la conservación de bosques y páramos. La propuesta surge como respuesta a la fragilidad y deterioro de los ecosistemas de alta montaña, los cuales han sufrido los impactos de la creciente demanda de agua y recursos naturales, consecuencias del cambio climático, el aumento del turismo, la minería y la expansión de la frontera agrícola en los Andes colombianos.

Para alcanzar este objetivo, Paramuno respalda acciones que abordan de manera integral el paisaje, considerando la reconversión productiva y/o la transición hacia actividades más sostenibles en los ecosistemas de alta montaña. Estas medidas generan incentivos económicos para la conservación y fortalecen la gobernanza local. Una de las estrategias clave es la venta de certificados de carbono, que contribuyen a

frenar el ciclo de deforestación y cambio de uso de la tierra en propiedades privadas ubicadas en las Cordilleras Oriental y Central.

El proyecto Paramuno se implementará en los departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Caldas, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Norte de Santander y Casanare. En conjunto, estos departamentos abarcan una extensión de 18.909 hectáreas de bosque y 2.838 hectáreas de páramos, distribuidas en un total de 154 predios. Su objetivo principal es la conservación de la biodiversidad mediante incentivos económicos basados en la reducción de emisiones de CO₂.

Las actividades del proyecto buscan implementar medidas de prevención y mitigación para reducir la deforestación de los bosques naturales y el cambio de uso de la tierra, así como medidas de monitoreo y conservación de flora, fauna y protección del recurso hídrico. Se estima que este Proyecto logrará reducir y eliminar 1.462.759 toneladas de gases de efecto invernadero durante el periodo de 2017 a 2036. Para asegurar la calidad en la cuantificación y gestión de las reducciones de emisiones, el proyecto Paramuno implementa las metodologías detalladas en los documentos del Estándar BCR 3.2, que establece los principios y requisitos aplicables al proyecto.

Adicionalmente el Proyecto Paramuno Proyecto 1 se enfoca a demostrar cómo contribuyen las actividades de proyecto al cumplimiento de los Objetivos de desarrollo sostenibles, específicamente al ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), al ODS 13 (Acción por el clima) y al ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres). Además, busca obtener la categoría Orquídea, como manifestación y reflejo de su enfoque integral y de largo plazo de los beneficios sociales y ambientales que las actividades de proyecto aportarán tanto a los participantes como a los ecosistemas que estamos comprometidos a cuidar.

2.1 Nombre del proyecto de GEI

Paramuno Proyecto 1 es un innovador proyecto de conservación de ecosistemas estratégicos como son los páramos y bosques altoandinos, mediante el uso de incentivos económicos por reducciones de CO₂ para abordar la amenaza de deforestación de los bosques y el cambio de uso de tierra en ecosistemas de alta montaña en predios privados ubicados en la majestuosa Cordillera Oriental y Central.

2.2 Objetivo

Paramuno Proyecto 1 tiene como objetivo primordial reducir de manera significativa 1.462.759 toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero a través de la implementación de medidas de conservación y la generación de ingresos a los gestores del ecosistema a través de la comercialización de certificados de carbono.

2.3 Actividades del proyecto

2.3.1 Actividades de proyecto Ecosistema de la alta montaña

*El diseño de las actividades de proyecto se realiza a partir de los resultados obtenidos del análisis de los impulsores que generan cambios en el uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña, los cuales se encuentran descritos en la **sección 3.2.1.1.6** del presente documento. Estas actividades tienen como objetivo mitigar el cambio y uso de la tierra, monitorear y conservar la flora y fauna, y reducir el consumo y conservación del agua en los ecosistemas de alta montaña.*

*A continuación, se detallan las actividades del proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos por la metodología BCR0003 - Cuantificación de la reducción de Emisiones de GEI para actividades que eviten el cambio en el uso de la tierra. En la **sección 15.1.2** se detalla el plan de monitoreo de las actividades de proyecto en ecosistemas de alta montaña.*

Tabla 3. Actividad de proyecto C-1. Monitoreo satelital del cambio del uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña.

ID de la actividad	C-1
Descripción de la actividad	Monitorear de manera satelital el cambio del uso de la tierra.
Relación con causa directa o subyacente	<i>Las actividades antrópicas, como la ganadería y la agricultura, provocan cambios en el uso de la tierra. A menudo, estas actividades requieren la expansión de la frontera agropecuaria, lo que resulta en la alteración de los ecosistemas de alta montaña y conlleva la modificación de los paisajes naturales y la dinámica de estos ecosistemas.</i>
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	<i>Socialización de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación).</i> <i>Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos</i>
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<i>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</i> <i>Gestores del ecosistema: son responsables de validar los resultados, garantizando la precisión de los datos en caso de identificar cambios en el uso de la tierra.</i>
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>

Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
<i>Proporción de áreas elegibles de EAM conservadas</i>	<i>Impacto</i>	90	<i>Porcentaje de ha conservadas de EAM</i>	<i>Fundación Cataruben - Proceso Geoespacial</i>

Tabla 4. Actividad de proyecto C-2. Gestión de la planificación predial y la implementación de prácticas productivas sostenibles.

ID de la actividad	C-2
Descripción de la actividad	Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles
Relación con causa directa o subyacente	<i>La inadecuada gestión sobre el uso del suelo da lugar a la transformación de los ecosistemas de alta montaña. Prácticas agrícolas, pecuarias o de desarrollo humano impulsan la transformación de áreas naturales en terrenos destinados a actividades económicas, lo que provoca alteraciones en los ecosistemas de alta montaña y afecta el uso del suelo.</i>
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	<p><i>Socializaciones de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación).</i></p> <p><i>Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos</i></p>
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<p><i>Fundación Cataruben: coordinar y brindar asesoramiento a los gestores del ecosistema en la elaboración del plan de implementación predial y la adopción de prácticas sostenibles.</i></p> <p><i>Gestores del ecosistema: son los responsables de adoptar e implementar las acciones establecidas en los planes de implementación predial.</i></p>
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>
Indicadores para reportar el avance de la actividad	

Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Índice de Avance en la Implementación de Productivas Sostenibles y de Conservación en EAM	Impacto	100	Porcentaje de avance en la implementación de prácticas productivas sostenibles y de conservación en EAM	Fundación Cataruben - Unidad de Implementación

Tabla 5. Ciclos de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas de alta montaña y estructuras de gobernanza.

ID de la actividad	C-3
Descripción de la actividad	Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistema de alta montaña y estructuras de gobernanza.
Relación con causa directa o subyacente	Los cambios en el uso del suelo en los ecosistemas de alta montaña a menudo se originan en el desconocimiento y la desinformación acerca de la fragilidad y singularidad de estos entornos. Las comunidades locales y las partes interesadas pueden no estar completamente conscientes de las consecuencias negativas que el cambio en el uso de la tierra puede tener en estos ecosistemas, ni de las prácticas sostenibles disponibles para prevenirlo. Esta falta de conocimiento puede dar lugar a la implementación de actividades incompatibles con la conservación, como la expansión de actividades agropecuarias, sin una comprensión adecuada de los impactos ambientales.
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	Socializaciones de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación). Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos.
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: Es la organización responsable de planificar y coordinar los ciclos de capacitaciones. Además de actuar como facilitadores y ponentes de las capacitaciones. Gestores del ecosistema: tienen la responsabilidad de participar activamente de las capacitaciones, asistiendo a las sesiones y

	<p>participando en discusiones y actividades.</p> <p>Otras organizaciones: serían organizaciones aliadas quienes actuarán como facilitadores y ponentes de las capacitaciones.</p>			
Cronograma	<p>Dos capacitaciones cada dos años, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</p>			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
<i>Nombre</i>	<i>Tipo</i>	<i>Meta</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Responsable de la medición</i>
Número de capacitaciones realizadas	Resultado	20	Capacitaciones realizadas	Fundación Cataruben - Unidad de Implementación y organizaciones aliadas

Tabla. 6 Reporte de seguimiento a puntos de calor en el área del ecosistema de alta montaña.

ID de la actividad	C-4
Descripción de la actividad	Reporte de seguimiento a puntos de calor identificado a través de la plataforma de puntos de calor del IDEAM
Relación con causa directa o subyacente	<p>Un factor que contribuye al cambio en el uso del suelo en ecosistemas de alta montaña es la baja atención y seguimiento de puntos de calor identificados en estas áreas. Cuando no se realiza un monitoreo constante de estos puntos de calor, existe el riesgo de que actividades humanas no sostenibles puedan continuar sin ser detectadas ni controladas.</p>
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	<p>Socializaciones de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación).</p> <p>Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos</p>
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<p>Fundación Cataruben: organización responsable de monitorear constantemente los puntos de calor y establecer comunicación con los predios para informar sobre la situación y necesidad de seguimiento.</p>

<i>Gestores del ecosistema: deben estar atentos y reportar cualquier observación de punto de calor o actividad antrópica que afecte los ecosistemas de alta montaña.</i>				
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
<i>Índice de seguimiento y control de puntos de calor identificados en EAM</i>	<i>Impacto</i>	<i>100</i>	<i>Porcentaje de seguimientos realizados</i>	<i>Fundación Cataruben - Proceso Geoespacial</i>

Tabla. 7 Actividad de monitoreo de ecosistemas amenazados en alta montaña.

ID de la actividad	<i>B-1</i>
Descripción de la actividad	<i>Monitorear los ecosistemas amenazados</i>
Relación con causa directa o subyacente	<i>Cambio en uso de suelo en ecosistemas de alta montaña, disminución de biodiversidad.</i>
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	<i>Se realizará el seguimiento de los ecosistemas en algún grado de amenaza presentes por medio de interpretaciones de coberturas asociadas a ecosistemas de alta montaña con la utilización de la capa: Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia.</i>
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<i>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</i>
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>
Indicadores para reportar el avance de la actividad	

Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Número de monitoreos de ecosistemas amenazados en el área de proyecto	Impacto	4	Número de monitoreos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Biodiversidad

Tabla. 8 Actividad de monitoreo participativo de fauna.

ID de la actividad	B-2			
Descripción de la actividad	Monitoreo participativo de fauna			
Relación con causa directa o subyacente	Desplazamiento de poblaciones por cambio en uso de suelo.			
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	Esta actividad se divide en tres fases de ejecución: En primer lugar (1), es necesario estructurar un modelo logístico en el cual se valide la realización del monitoreo ecoacústico participativo en algunos predios. Posteriormente (2), se ejecuta el muestreo con cada propietario en su predio y (3) se envía de regreso hacia la Fundación para que la información acústica sea analizada por los profesionales designados.			
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.			
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Número de reportes de especies en el área del proyecto	Impacto	4	Número de monitoreos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Biodiversidad

Tabla. 9 Actividad de zonificación de áreas con presencia de especies amenazadas en ecosistemas de alta montaña.

ID de la actividad	B-3			
Descripción de la actividad	Zonificar áreas con presencia de especies amenazadas.			
Relación con causa directa o subyacente	<i>Pérdida de componente genético de poblaciones endémicas o de alto valor ecosistémico</i>			
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	<i>Se realizará un seguimiento de la distribución potencial de especies que pueden estar presentes en los predios que pertenecen a la Proyecto por medio de registro y mapas de distribución de especies en algún estado de amenaza a través de un análisis geoespacial.</i>			
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<i>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</i>			
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
<i>Nombre</i>	<i>Tipo</i>	<i>Meta</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Responsable de la medición</i>
<i>Índice de identificación de áreas relevantes para la conservación de especies amenazadas o estratégicas</i>	<i>Impacto</i>	<i>4</i>	<i>Número de predios identificados</i>	<i>Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Biodiversidad</i>

Tabla. 10 Actividad de caracterización del uso y manejo del agua en predios de ecosistemas de la montaña.

ID de la actividad	A-1
Descripción de la	Planes de uso eficiente y ahorro del agua en el predio.

actividad				
Relación con causa directa o subyacente	<i>Uso ineficiente y manejo inadecuado del recurso hídrico.</i>			
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades	<i>En primer lugar, se diseñó e implementó una encuesta para el diagnóstico para cada predio, y resultado de este diagnóstico se diseñaron las actividades para el uso eficiente y manejo adecuado del recursos hídrico. Las actividades para la implementación están relacionadas con el uso eficiente del agua, el agua potable, el manejo adecuado de las aguas residuales y el estado de la infraestructura sanitaria. Resultado del proceso anterior, se generaron 3 fichas de implementación dentro del plan de ahorro y uso eficiente del agua, estos planes cuentan con 4 fases: caracterización, diagnóstico, implementación y seguimiento que se realizará el la ventana de tiempo del proyecto.</i>			
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<i>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</i>			
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
<i>Número de reportes con Caracterización de uso y manejo de aguas en los predios</i>	<i>Resultado</i>	<i>4</i>	<i>Número de reportes</i>	<i>Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Agua</i>

Tabla. 11. Actividad de elaboración de un plan de conservación de zonas de importancia para el recurso hídrico en ecosistemas de alta montaña.

ID de la actividad	<i>A-2</i>
Descripción de la actividad	<i>Elaborar un plan de conservación de las zonas de importancia para recuso hídrico</i>
Relación con causa directa o subyacente	<i>Degradación de zonas de importancia para el recurso hídrico.</i>

<p>Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades</p>	<p>Se identificaron a través de medios remotos (satelitales) los cuerpos de agua como ríos, lagunas, esteros y humedales que son susceptibles de ser conservados en el predio, se levantó de manera remota los cuerpos de agua del predio y se generó la zonificación de estos cuerpos de agua mediante sistemas de información geográfica, las actividades para la delimitación, capacitación, implementación y seguimiento sobre la conservación de los mismos, se encuentran resumidos en el plan de conservación de zonas de importancia para el recurso hídrico. Este plan cuenta con 4 fases: caracterización, diagnóstico, implementación y seguimiento que se ejecutan en la ventana de tiempo del proyecto.</p>			
<p>Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación</p>	<p>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</p>			
<p>Cronograma</p>	<p>A partir de la fecha de inicio del proyecto..</p>			
<p>Indicadores para reportar el avance de la actividad</p>				
<p>Nombre</p>	<p>Tipo</p>	<p>Meta</p>	<p>Unidad de medida</p>	<p>Responsable de la medición</p>
<p>Tasa de implementación de planes de conservación de zonas de importancia para el recurso hídrico en predios.</p>	<p>Resultado</p>	<p>100</p>	<p>Porcentaje de planes Diagnósticos, Diseñados, implementados y a los que se les realiza un seguimiento</p>	<p>Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Agua</p>

2.3.2 Actividades de proyecto Ecosistema REDD+

A partir del análisis de las causas y agentes de deforestación, tal como se describen en la **sección 3.2.1.2.5** del presente documento, se han diseñado las siguientes actividades REDD+. Estas actividades representan medidas destinadas a mitigar la deforestación, así como a monitorear y conservar la flora y fauna, además de reducir el consumo de agua para la conservación.

Con base a los lineamientos establecidos en la metodología BCR0002 - Cuantificación de la reducción de Emisiones de GEI Proyectos REDD+. En la **sección 15.2.2** se detalla el plan de monitoreo de las actividades REDD+.

Tabla. 12. Actividad de monitoreo de manera satelital los cambios por deforestación y.

ID de la actividad	C-1			
Descripción de la actividad	Monitorear de manera satelital los cambios por deforestación			
Relación con causa directa o subyacente	Entre los factores antrópicos, se destacan la agricultura, la ganadería y la siembra, los cuales pueden tener un impacto significativo en la disminución de la cobertura boscosa. Por otro lado, los fenómenos naturales, como el fenómeno del Niño y de la Niña, también pueden jugar un papel relevante en estos cambios.			
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	El monitoreo satelital de los cambios permite detectar cambios en la cobertura forestal de manera temprana, lo que es esencial para identificar actividades de deforestación en sus etapas iniciales. Esto facilita la adopción de medidas oportunas para prevenir daños mayores. Permite tomar medidas preventivas y de respuesta temprana para proteger a las comunidades y sus recursos.			
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	<p>Socialización de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación).</p> <p>Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos.</p>			
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<p>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</p> <p>Gestores del ecosistema: son responsables de validar los resultados, garantizando la precisión de los datos en caso de identificar cambios en el uso de la tierra.</p>			
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Índice de conservación de áreas REDD+	Impacto	90	Porcentaje de ha conservadas de REDD+	Fundación Cataruben - Proceso Geoespacial

Tabla. 13. Actividad de fortalecimiento de conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.

ID de la actividad	C-2
Descripción de la actividad	Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.
Relación con causa directa o subyacente	El desconocimiento y la desinformación acerca de la gestión forestal sostenible y la importancia de la conservación de bosques pueden conducir a la deforestación de los bosques al propiciar la toma de decisiones no informadas, subestimar el valor de los ecosistemas forestales, ignorar las regulaciones legales, adoptar enfoques de lucro rápido y permitir la expansión no regulada en áreas de alta presión demográfica.
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Permite el empoderamiento de las comunidades rurales al dotarlas de habilidades que mejoran sus medios de vida, proteger su acceso a recursos naturales esenciales, involucrarse en la toma de decisiones y mitigar el cambio climático a través de prácticas sostenibles. Alineando los intereses de las comunidades con los objetivos de conservación y desarrollo sostenible
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	<p>Socialización de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación).</p> <p>Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos..</p>
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<p>Fundación Cataruben: Es la organización responsable de planificar y coordinar los ciclos de capacitaciones. Además de actuar como facilitadores y ponentes de las capacitaciones.</p> <p>Gestores del ecosistema: tienen la responsabilidad de participar activamente de las capacitaciones, asistiendo a las sesiones y participando en discusiones y actividades.</p> <p>Otras organizaciones: serían organizaciones aliadas quienes actuarán como facilitadores y ponentes de las capacitaciones.</p>
Cronograma	Dos capacitaciones cada dos años, a partir de la fecha de inicio del proyecto.
Indicadores para reportar el avance de la actividad	

Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Número de capacitaciones realizadas	Resultado	20	Capacitaciones realizadas	Fundación Cataruben - Unidad de Implementación y organizaciones aliadas

Tabla. 14. Actividad de monitoreo de puntos de calor terrestres en áreas de bosques.

ID de la actividad	C-3
Descripción de la actividad	Realizar monitoreo de puntos de calor terrestres
Relación con causa directa o subyacente	La incapacidad de detectar y controlar temporalmente los incendios forestales conduce a la propagación descontrolada del fuego y a la consiguiente deforestación de los bosques.
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Además de la generación de alertas tempranas, esta herramienta no solo salvaguarda la seguridad y el bienestar de las comunidades, sino que también las empodera como guardianes activos de sus territorios, garantizando la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras y fortaleciendo su capacidad de tomar decisiones informadas y sostenibles sobre la gestión de sus recursos.
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	Socialización de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación). Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos..
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: organización responsable de monitorear constantemente los puntos de calor y establecer comunicación con los predios para informar sobre la situación y necesidad de seguimiento. Gestores del ecosistema: deben estar atentos y reportar cualquier observación de punto de calor o actividad antrópica que afecte los ecosistemas forestales.
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.
Indicadores para reportar el avance de la actividad	

Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Índice de seguimiento y control de puntos de calor identificados en REDD+	Impacto	100	Porcentaje de seguimientos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Geoespacial

Tabla. 15. Actividad de gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.

ID de la actividad	C-4
Descripción de la actividad	Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles
Relación con causa directa o subyacente	El desarrollo de prácticas productivas inadecuadas y la falta de planificación predial da lugar a la conversión de tierras forestales a tierras agropecuarias, lo que contribuye significativamente a la pérdida de bosques.
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Por medio del desarrollo de esta actividad, las comunidades pueden mejorar sus medios de vida al aumentar la productividad agropecuaria y sus ingresos, lo que reduce la pobreza y fortalece la seguridad económica. Además, al proteger los recursos naturales locales, como suelos fértiles y fuentes de agua, se garantiza la disponibilidad a largo plazo de los recursos necesarios para la subsistencia de las comunidades.
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	Socialización de las condiciones, responsabilidades y beneficios con cada uno de los participantes del proyecto. Así como, acuerdos plasmados en las cartas de intención y el contrato de vinculación (Ver Anexos 1.1.2.1. Documentos de Vinculación). Para cumplir con las metas establecidas, se llevarán a cabo las actividades tal como se detallan en el plan de monitoreo. Además, se desarrollarán planes de implementación predial específicos para cada predio, teniendo en cuenta el contexto particular de cada uno en aspectos ambientales, sociales, económicos y productivos..
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: coordinar y brindar asesoramiento a los gestores del ecosistema en la elaboración del plan de implementación predial y la adopción de prácticas sostenibles. Gestores del ecosistema: son los responsables de adoptar e implementar las acciones establecidas en los planes de implementación predial.
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.

Indicadores para reportar el avance de la actividad				
<i>Nombre</i>	<i>Tipo</i>	<i>Meta</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Responsable de la medición</i>
<i>Índice de Avance en la Implementación de Productivas Sostenibles y de Conservación REDD+</i>	<i>Impacto</i>	<i>100</i>	<i>Porcentaje de avance en la implementación de prácticas productivas sostenibles y de conservación en REDD+</i>	<i>Fundación Cataruben - Unidad de Implementación</i>

Tabla. 16. Actividad de monitoreo de los ecosistemas amenazados en áreas de bosques.

ID de la actividad	<i>B-1</i>
Descripción de la actividad	Monitorear los ecosistemas amenazados
Relación con causa directa o subyacente	<i>Cambio en uso de suelo, disminución de biodiversidad.</i>
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	<i>El monitoreo de los ecosistemas amenazados posibilita la conservación de recursos naturales esenciales, como suelos fértiles y fuentes de agua, los cuales son fundamentales para la subsistencia y la seguridad alimentaria.</i>
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	<i>Se realizará el seguimiento de los ecosistemas en algún grado de amenaza presentes por medio de interpretaciones de coberturas asociadas a ecosistemas de alta montaña con la utilización de la capa: Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia.</i>
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	<i>Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.</i>
Cronograma	<i>Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.</i>

Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Número de monitoreos de ecosistemas amenazados en el área de proyecto	Resultado	4	Número de monitoreos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Biodiversidad

Tabla. 17. Actividades de monitoreo participativo de fauna en ecosistemas de bosques.

ID de la actividad	B-2
Descripción de la actividad	Realizar monitoreo participativo de fauna
Relación con causa directa o subyacente	Desplazamiento de poblaciones por cambio en uso de suelo
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Esta acción involucra a las comunidades en la conservación de la biodiversidad local, generando un sentido de apropiación y responsabilidad sobre sus recursos naturales. Al conocer y proteger las especies clave para su subsistencia, como animales silvestres que aportan al equilibrio ecológico y a la seguridad alimentaria, las comunidades fortalecen su bienestar y medios de vida.
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	Esta actividad se divide en tres fases de ejecución: En primer lugar (1), es necesario estructurar un modelo logístico en el cual se valide la realización del monitoreo ecoacústico participativo en algunos predios. Posteriormente (2), se ejecuta el muestreo con cada propietario en su predio y (3) se envía de regreso hacia la Fundación para que la información acústica sea analizada por los profesionales designados.
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.
Indicadores para reportar el avance de la actividad	

Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Número de reportes de especies en el área del proyecto	Resultado	4	Número de monitoreos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Biodiversidad

Tabla. 18. Actividades de zonificación de áreas con presencia de especies amenazadas en áreas de bosques.

ID de la actividad	B-3
Descripción de la actividad	Zonificar áreas con presencia de especies amenazadas
Relación con causa directa o subyacente	Desplazamiento de poblaciones por cambio en uso de suelo
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Esta acción involucra a las comunidades en la conservación de la biodiversidad local, generando un sentido de apropiación y responsabilidad sobre sus recursos naturales. Al conocer y proteger las especies clave para su subsistencia, como animales silvestres que aportan al equilibrio ecológico y a la seguridad alimentaria, las comunidades fortalecen su bienestar y medios de vida.
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	Esta actividad se divide en tres fases de ejecución: En primer lugar (1), es necesario estructurar un modelo logístico en el cual se valide la realización del monitoreo ecoacústico participativo en algunos predios. Posteriormente (2), se ejecuta el muestreo con cada propietario en su predio y (3) se envía de regreso hacia la Fundación para que la información acústica sea analizada por los profesionales designados.
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.
Indicadores para reportar el avance de la actividad	

Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición
Número de reportes de especies en el área del proyecto	Resultado	4	Número de monitoreos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Biodiversidad

Tabla. 19. Actividades de caracterización de uso y manejo del recurso hídrico en ecosistemas REDD+.

ID de la actividad	A-1			
Descripción de la actividad	Caracterizar el uso y manejo del agua en el predio			
Relación con causa directa o subyacente	Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico.			
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Al comprender cómo se utiliza y gestiona este recurso vital, las comunidades pueden optimizar su acceso y disponibilidad, asegurando su seguridad hídrica y la de sus cultivos. Además, esta acción promueve prácticas sostenibles que minimizan el impacto ambiental, preservando la calidad y cantidad de agua en la región			
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	En primer lugar, se diseñó e implementó una encuesta para el diagnóstico para cada predio, y resultado de este diagnóstico se diseñaron las actividades para el uso eficiente y manejo adecuado del recursos hídrico. Las actividades para la implementación están relacionadas con el uso eficiente del agua, el agua potable, el manejo adecuado de las aguas residuales y el estado de la infraestructura sanitaria. Resultado del proceso anterior, se generaron 3 fichas de implementación dentro del plan de ahorro y uso eficiente del agua, estos planes cuentan con 4 fases: caracterización, diagnóstico, implementación y seguimiento que se realizará el la ventana de tiempo del proyecto.			
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.			
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición

Número de reportes con Caracterización de uso y manejo de aguas en los predios.	Resultado	4	Número de monitoreos realizados	Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Agua
---	-----------	---	---------------------------------	--

Tabla. 20. Actividades de elaboración de un plan de conservación de las zonas de importancia para el recurso hídrico.

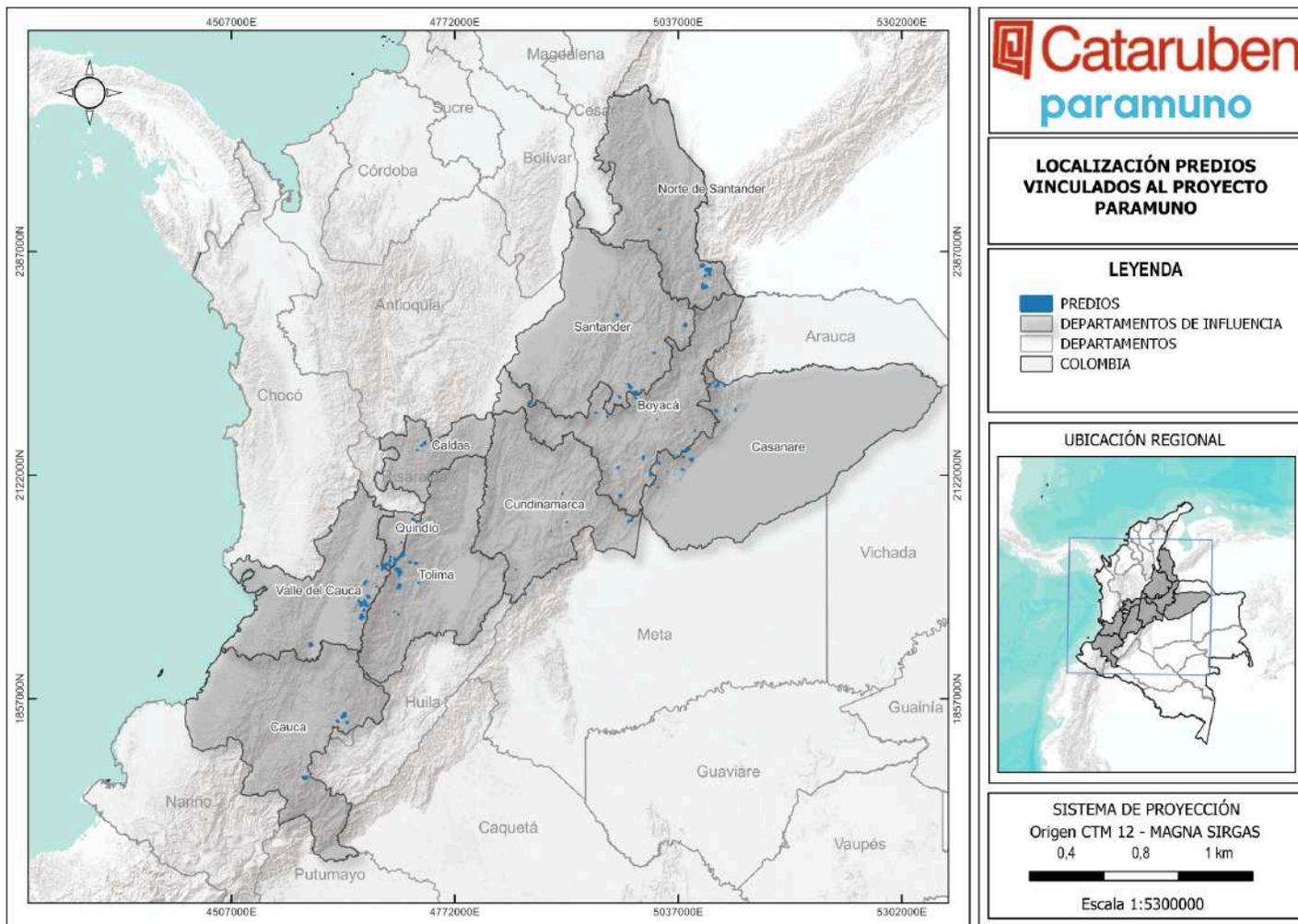
ID de la actividad	A-2			
Descripción de la actividad	Elaborar un plan de conservación de las zonas de importancia para recuso hídrico.			
Relación con causa directa o subyacente	Uso y manejo inadecuado del recurso hídrico.			
Cumplimiento con intereses de las comunidades rurales	Al comprender cómo se utiliza y gestiona este recurso vital, las comunidades pueden optimizar su acceso y disponibilidad, asegurando su seguridad hídrica y la de sus cultivos. Además, esta acción promueve prácticas sostenibles que minimizan el impacto ambiental, preservando la calidad y cantidad de agua en la región			
Mecanismo de consulta para la identificación de objetivos y la definición de las actividades REDD+	Se identificaron a través de medios remotos (satelitales) los cuerpos de agua como ríos, lagunas, esteros y humedales que son susceptibles de ser conservados en el predio, se levantó de manera remota los cuerpos de agua del predio y se generó la zonificación de estos cuerpos de agua mediante sistemas de información geográfica, las actividades para la delimitación, capacitación, implementación y seguimiento sobre la conservación de los mismos, se encuentran resumidos en el plan de conservación de zonas de importancia para el recurso hídrico. Este plan cuenta con 4 fases: caracterización, diagnóstico, implementación y seguimiento que se ejecutan en la ventana de tiempo del proyecto.			
Responsabilidades y rol de los actores que participan en la implementación	Fundación Cataruben: organización encargada del monitoreo y análisis de la información.			
Cronograma	Permanentemente, a partir de la fecha de inicio del proyecto.			
Indicadores para reportar el avance de la actividad				
Nombre	Tipo	Meta	Unidad de medida	Responsable de la medición

<p>Tasa de implementación de planes de conservación de zonas de importancia para el recurso hídrico en predios</p>	<p>Resultado</p>	<p>100</p>	<p>(%) Porcentaje de planes Diagnosticados , Diseñados, implementados y a los que se les realiza un seguimiento</p>	<p>Fundación Cataruben - Proceso Proyectos Agua</p>
--	------------------	------------	---	---

2.4 Localización del proyecto

*El Proyecto Paramuno se encuentra localizado en la Región Andina del territorio Colombiano, esta se caracteriza por albergar una amplia variedad de ecosistemas de alta montaña ubicados en las cordilleras central y oriental. Estos paisajes, entre los cuales se encuentran bosques montanos, bosques de niebla, bosques altoandinos, y Páramos, entre otros, los comprende los departamentos de Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Cundinamarca, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca, como se observa en la **imagen 1**.*

Imagen 1. Mapa de ubicación del Proyecto.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

2.4.1. Características del bioma andino

Los Andes colombianos están conformados por tres cordilleras que recorren el país. Se inician a partir del nudo de Los Pastos, en el departamento de Nariño, donde se bifurca para dar origen a las cordilleras Occidental y Central, separadas por los ríos Guaitara y Patía. Más al norte, la cordillera Central forma el extenso Macizo Colombiano, una estrella orográfica donde se origina la cordillera Oriental, que con 1.200 km es la más extensa y ancha de las tres, llega a la Guajira y es además la más joven. La más antigua es la cordillera Central, con una longitud de 1.000 km y una altitud media de 3.000 m. Mientras, la cordillera Occidental tiene 1.095 km de longitud y 2.000 m de altitud media (Duque, 2007).

La Región Andina ocupa gran parte del territorio colombiano, alberga zonas que incluyen una gran variedad de ecosistemas, desde bosques hasta las nieves perpetuas; en esta región se encuentran numerosos Páramos, mayoritariamente en las cordilleras Oriental y Central. Estas cordilleras son complejas formas geológicas que contienen una amplia variedad de vegetación que sirven como refugio y alimento de numerosas especies de artrópodos, insectos, reptiles, anfibios, roedores, mamíferos y aves (Cortés-Ballén et al. 2020).

Entre los ecosistemas llamativos de estas cadenas montañosas, se encuentran los Bosques Andinos, estos cuentan con un amplio rango de elevación; se ubican entre los 2.400 m.s.n.m. y 3.500 m.s.n.m., en este rango se incluyen lo que son los bosques altos y matorrales altoandinos. La zona baja Andina cuenta con un rango entre los 2.400 a los 2.800 m.s.n.m. Actualmente, los Bosques Andinos representan cerca del 24,9% de los bosques en Colombia. Estos ecosistemas son generalmente sensibles al cambio, dado los relieves empinados, alta precipitación, aumento poblacional, deforestación, conversión de usos del suelo (actividades agropecuarias y mineras) y cambio climático (Cortés-Ballén et al. 2020). Gran parte de los bosques andinos, hoy en día, se encuentran en mosaicos aislados, por actividades antrópicas, con dinámicas de regeneración natural, que responden a procesos ecológicos estrechamente relacionados con la respuesta a cambios en variables ambientales y de intervención antrópica (Alvear et al. 2010).

Además de los bosques andinos, en las zonas más altas (arriba de los 2.700 m.s.n.m.) se encuentran los ecosistemas de alta montaña o Páramos; los Páramos andinos consisten en terrenos accidentados, en su mayoría glaciares formaron valles y llanuras con una gran variedad de lagos, turberas y pastizales húmedos entremezclados con matorrales y parches de bosque de baja estatura (Buytaert et al. 2006).

2.4.1.1. Geomorfología

Los Andes septentrionales de Colombia son el resultado de una compleja interacción entre el extremo Nor-oriental de la placa continental de Sudamérica y las placas

oceánicas del Caribe y de Nazca. En la actualidad, esta configuración de placas define una triple unión que aloja la tensión permanente en el bloque Panamá-Chocó y en los Andes septentrionales (Cortés, 2005), como resultado, los Andes septentrionales están formados por tres cordilleras principales, la Occidental, la Central y la Oriental.

Según Gómez et. Al. en el 2016, los Andes colombianos son un collage de terrenos geológicos alóctonos de clase mundial, que proveen ejemplos de colisión de terrenos oceánicos, inversión tectónica de cuencas sedimentarias formadas en fosas tectónicas y volcanismo calco alcalino.

A finales del cretácico las cordilleras aún no estaban levantadas, a inicio de la era terciaria, la tecto-orogénesis que se da en el territorio, comienza a dar forma a lo que hoy conocemos como las tres cordilleras de los Andes colombianos. Según Flores en el 2003, en el inicio del terciario (paleoceno) ocurre un levantamiento leve en la cordillera oriental y en el eoceno inferior es cuando inicia la orogenia andina con levantamiento más notorio de cordilleras. En el mioceno, debido a esfuerzos compresivos dados por la convergencia de placas tectónicas, las cordilleras se elevan un poco más e inicia el volcanismo de la cordillera central.

Según el investigador Van der Hammen, el levantamiento principal de las cordilleras de los Andes en Colombia ocurrió hace 7 a 5 millones de años (plioceno) y continuó durante el cuaternario (2.5 millones de años).

Para Flórez, el levantamiento de los Andes es un fenómeno que se da a finales de la era terciaria (e inicios de la cuaternaria) generando consecuencias variadas que incluyen resultados estructurales, cambios bioclimáticos y generación de un potencial hidrogravitatorio que modelaron el relieve desde ese entonces hasta la actualidad.

La cordillera Central es la cadena montañosa más antigua del territorio nacional; su estructura comenzó a emerger de los fondos marinos en el Paleozoico Superior, hace unos 270 millones de años, y alcanzó su volumen y altura actuales en medio de una intensa actividad volcánica, a finales del Cenozoico y comienzos del Pleistoceno, hace 11 millones de años (Rivera, 2004). El volcanismo reciente y actual, o de las eras Terciaria y Cuaternaria, está principalmente ubicado en el cinturón de fuego circumpacífico del cual hacen parte los Andes colombianos, especialmente la cordillera central, encontrando coberturas piroclásticas en esta.

Según el investigador Thomas van der Hammen (libro traducido en 1985), a finales del Oligoceno superior y principios del Mioceno, hace 25 millones de años, empezó el plegamiento que originó la cordillera Oriental, cuyo levantamiento final pudo ocurrir hace entre 5 y 3 millones de años. Esta cordillera posee una serie de altiplanos, también presentes en la zona sur de la cordillera central, en los cuales se encuentran rupturas en la red de drenaje que generan que haya un modelado del relieve por fuerzas aluviales y sedimentación de las mismas (Florez, 2003).

La alta montaña incluye las culminaciones altitudinales de las cordilleras andinas por encima de los 3.200 metros, cuya principal característica geomórfica se relaciona con el modelado glaciar heredado y la actividad volcánica. La formación de las cordilleras, con sus levantamientos, plegamientos, da la forma actual al paisaje de las zonas altas, que al tener procesos glaciares generan morrenas y valles en forma de U, con materiales sub redondeados, debido al movimiento glaciar, de distintos tamaños. Según Cortés (2003) los ecosistemas de alta montaña se ubican en las cimas de las cordilleras andinas, en altitudes que superan los 3200 metros, ocupa las geoformas denominadas espinazos, crestas y escarpes mayores dentro del paisaje montañoso, en un relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado, con laderas de pendientes mayores de 25%, medias y largas y rectilíneas, y en algunos sectores ligeramente convexos; pendientes superiores al 75% caracterizan los escarpes mayores y afloramientos de roca, que se distribuyen en diferentes sectores de este paisaje.

2.4.1.2. Suelos

Los suelos de Páramos conforman una capa uniforme que cubre el lecho de roca terciaria en las cordilleras andinas. Dependiendo de la ubicación, el espesor del suelo oscila de unos pocos centímetros a varios metros. A pesar de las características geológicas de estos ecosistemas, los suelos del Páramo son bastante homogéneos. Existen dos factores principales que determinan el tipo y las propiedades del suelo: el clima y la existencia de una capa homogénea de cenizas volcánicas de erupciones cuaternarias. El clima frío y húmedo, y la baja presión atmosférica favorecen la acumulación de materia orgánica en el suelo. Los suelos resultantes son oscuros y húmicos y tienen una estructura abierta y porosa. En áreas más saturadas de agua o regiones con menor influencia volcánica, se desarrollan suelos orgánicos (Buytaert et al. 2006).

Según Castañeda-Martín & Montes (2017), dada la compleja geología y topografía de los Andes, los suelos son bastante homogéneos y en su mayoría cuentan con un origen volcánico; clasificados en andisoles (suelos negros de origen volcánico que típicamente se encuentran en zonas montañosas), regosoles (suelos minerales, débilmente desarrollados en materiales no consolidados que tienen solo un horizonte superficial ócrico (pobre en materia orgánica), umbrisoles (suelos minerales cuya formación es condicionada por el clima -regiones templadas y subhúmedas-) e histosoles (suelos ricos en materia orgánica y residuos vegetales más o menos descompuestos; se desarrollan generalmente en zonas donde la materia orgánica se acumula en la superficie sin llegar a descomponerse en consecuencia de bajas temperaturas o de una saturación prolongada del suelo).

Desde el punto de vista geomorfológico (morfografía, morfogénesis y morfo cronología) la región andina presenta rasgos, como huellas de glaciación, vulcanismo local y movimientos en masa. El IGAC (1988), ha reportado que las principales formas del terreno son crestas, cimas, laderas y derrubios de gelifracción, morrenas,

depressiones y vallecitos, y laderas de denudación. Los suelos que se han desarrollado en cada una de estas formas tienen características particulares (Morales et al, 2007). Los factores relacionados con el clima dependen de las condiciones como la precipitación y la evapotranspiración. Esta relación genera un volumen alto de agua efectiva y, a su vez, hace que se produzca una alteración química de los minerales presentes en el suelo, aunque en zonas que presentan bajas temperaturas las reacciones químicas son lentas. Cuando existe la presencia de cenizas volcánicas, incluso en zonas de temperaturas bajas, ocurre una alteración considerable de los minerales más susceptibles y se da la formación de alofana (mineral) (Morales et al, 2007).

El clima frío, húmedo y la baja presión atmosférica favorecen la acumulación de materia orgánica en el suelo. Esta acumulación se mejora por la formación de complejos organometálicos, entendidos como una asociación entre materia orgánica y partículas minerales (Ej. Al^{3+} ; Fe^{3+}). La asociación tiende a ser estable y resistente a la descomposición microbiana. El aluminio y hierro de dichos complejos proviene de la descomposición de ceniza volcánica y roca (Buytaert et al. 2006). Por otro lado, la vegetación es uno de los principales factores en la formación de los suelos, a través del proceso de acumulación de materia orgánica. La evolución de este material orgánico es muy restringida debido a que las temperaturas bajas aletargan la actividad microbial; por esta razón, los procesos de formación de humus y la mineralización de los restos orgánicos ocurren de forma muy lenta y esto hace que la materia orgánica tienda a acumularse, parcialmente descompuesta, y que esté conformada por sustancias húmicas de baja polimerización y escaso vínculo con los coloides inorgánicos. De esta forma se generan horizontes superficiales espesos de color negro o de tonos muy oscuros (Rangel, 2000).

Para el desarrollo de El Proyecto Paramuno de la Fundación Cataruben, se ha tenido en cuenta que en la cordillera oriental se encuentran ambientes morfogenéticos de tipo glacio estructural, glacio-volcánico, estructural-denudacional y deposicional, dominado por el paisaje de montaña presentando en su mayoría suelos clasificados como Inceptisoles derivados principalmente de rocas sedimentarias, Andisoles derivados de cenizas volcánicas y por último los Histosoles que provienen de materiales orgánicos en diferente grado de descomposición. (IAVH, 2018)

Similarmente, a la cordillera oriental, en la cordillera central se hallan ambientes morfogenéticos de tipo glacio-estructural, glacio volcánico y deposicional, dominado a igual por el paisaje de montaña, presentando en su mayoría suelos clasificados como Andisoles los cuales provienen de cenizas volcánicas, seguidos de los Histosoles derivados de materiales orgánicos en diferente grado de descomposición y por último, suelos del orden Inceptisol derivados de depósitos glaciares o coluvio-aluviales. (IAVH, 2018)

Según el IAVH en el 2018, los suelos de orden Histosol se consideran como los de mayor contenido de carbono, debido a la acumulación de materia orgánica, por estar

sometidos a épocas prolongadas de saturación de agua, donde se presentan condiciones anaeróbicas y por bajas temperaturas donde el proceso de mineralización es disminuido. El siguiente orden de suelos con mayor contenido de carbono orgánico son los Andisoles, los cuales tienen la capacidad de retener el carbono por los materiales alófanos, debido a que presentan una elevada superficie específica con carga variable, susceptible de absorber moléculas orgánicas; continúan los Inceptisoles en menor almacenamiento de carbono, estos son suelos jóvenes que presentan un horizonte superficial y mínimo un horizonte subsuperficial los cuales generalmente poseen bajos contenidos de materia orgánica; y por último, los Entisoles que en su gran mayoría tienen menor capacidad de almacenamiento de carbono, ya que son suelos con poco grado de evolución propios de pendientes muy pronunciadas, zonas aluviales y planos de inundación, donde se evidencia el escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos y por lo general poseen horizontes superficiales de poco espesor y pobres en materia orgánica.

2.4.1.3. Aspectos climáticos

La distribución de la temperatura del aire en los Andes colombianos está relacionada principalmente con la altitud sobre el nivel del mar, de tal manera que los valores medios anuales descienden a razón de 0.55° (en sectores húmedos) – 0.65° (sectores secos) desde los $26-28^{\circ}\text{C}$ en las zonas bajas hasta valores de $13-14^{\circ}\text{C}$ en los 2.500 msnm o 0°C entre los 4.800-y los 5.000 msnm (Rodríguez et al. 2010)

Según Rodríguez et al. (2010), la parte oriental de los Andes colombianos está expuesta directamente a los Alisios, causando que sea húmeda y lluviosa (valores anuales del orden de los 5.000 mm). En la parte occidental (vertiente del Pacífico) actúa un sistema de circulación monzónica, que durante gran parte del año configura vientos provenientes del Oeste que llevan la humedad hacia la cordillera Occidental, propiciando condiciones extremadamente lluviosas (precipitación anual por encima de 5.000 mm, que en algunos sectores alcanza los 12.000-13.000 mm). Los valles interandinos, por su parte, son menos húmedos (precipitaciones anuales entre 1.000-3.000 mm).

La distribución de las lluvias durante el año también está influenciada por la exposición de determinado sector geográfico a los vientos dominantes y a la zona de convergencia intertropical, así en los piedemontes orientales hay un comportamiento monomodal con el máximo a mediados de año; en el sector de los valles interandinos el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt indica que el comportamiento es bimodal con periodos de lluvia entre marzo-junio y septiembre-noviembre, mientras que la vertiente pacífica presenta lluvias abundantes en todos los meses, con un máximo a mediados de año. Según el IDEAM (2007), durante el fenómeno El Niño, las zonas interandinas presentan déficit de precipitación y las zonas bajas como piedemonte llanero y amazónico se registran lluvias por encima de lo normal, mientras que durante La Niña el comportamiento es contrario.

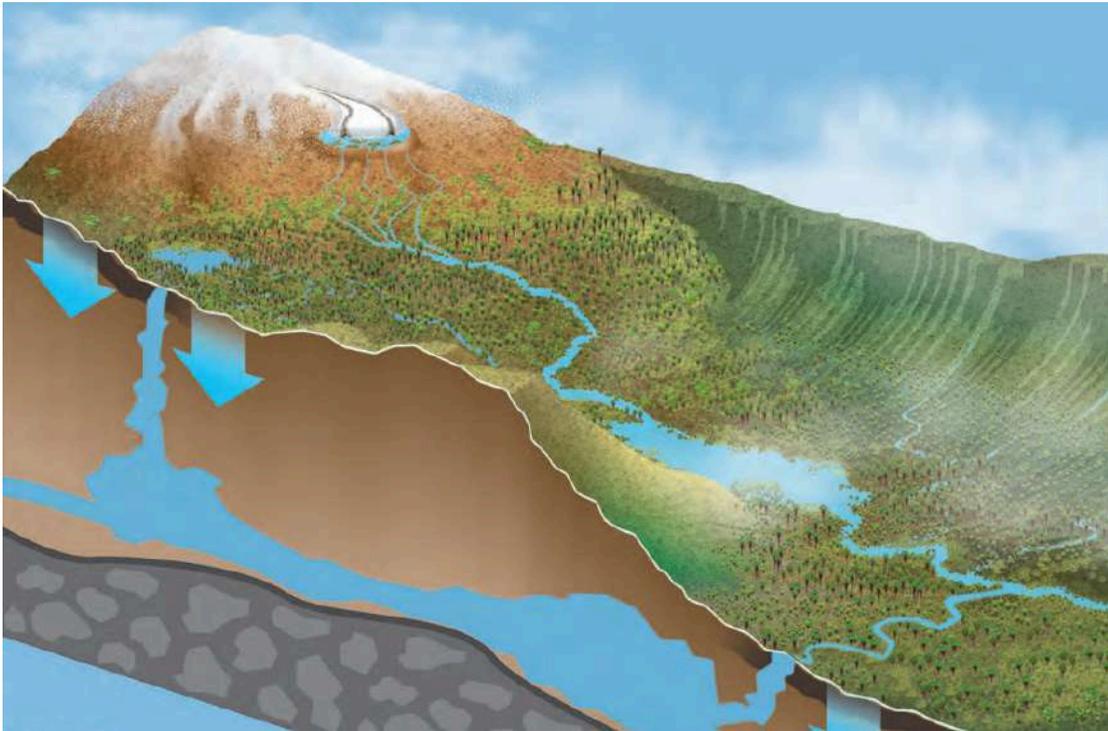
En las zonas altas de las cordilleras por encima de los 2000 m.s.n.m., la larga temporada seca durante el verano, con cielos despejados y, por lo tanto, con una fuerte insolación durante todo el día, genera un fenómeno climático crítico: altas temperaturas durante el día, que llegan hasta los 24 °C y heladas al amanecer, cuyos registros mínimos en la Sabana de Bogotá han llegado a los 9 °C bajo cero (Rivera, 2004). En ocasiones se presentan fuertes tormentas y granizadas que dañan los cultivos y la cobertura vegetal.

2.4.1.4. Hidrografía

Los sistemas montañosos son fundamentales en el ciclo del agua y proporcionan servicios ecosistémicos esenciales para el desarrollo de la vida. Los ecosistemas de nieves perpetuas, superpáramos, Páramos, sub Páramos, humedales y en los bosques húmedos de alta montaña juegan un papel crucial en la regulación de las cuencas hidrográficas y en la captación de agua superficial y subterránea para las comunidades aguas abajo.

En especial, los Páramos son conocidos por su capacidad de regular el recurso hídrico mediante la vegetación, la cual promueve la captación de humedad del aire y almacena grandes cantidades de agua en el suelo y las turberas durante todo el año. Estas características ayudan a almacenar agua durante periodos de lluvia y liberarla durante periodos de sequía, contribuyendo a conservar el caudal ambiental de ríos, arroyos, lagos y lagunas y a recargar acuíferos y zonas de humedales y turberas, como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 2. Diagrama del balance del recurso hídrico en ecosistemas de Páramo.



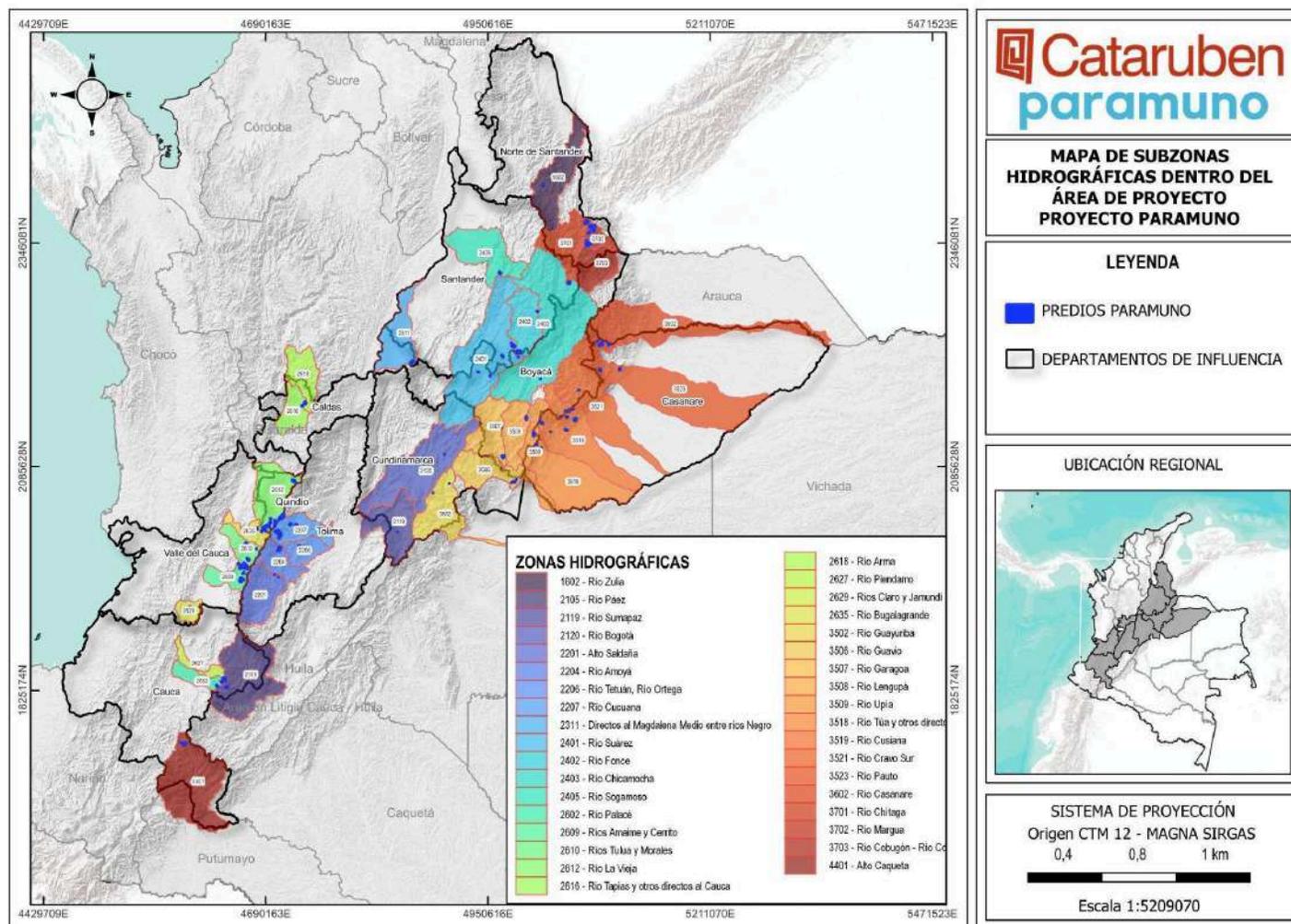
Fuente: (Ospina & Rodríguez, 2011).

En Colombia, los Páramos regulan alrededor del 70% de los ríos en sus cabeceras de cuenca y proporcionan el 4% de la oferta hídrica superficial del país. Aproximadamente el 60% de los municipios de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Tolima se abastecen de agua de estas fuentes. Por lo tanto, los ecosistemas de alta montaña son de vital importancia para el desarrollo humano y ecosistémico en las cuencas hidrográficas presentes en el área del proyecto (Díaz-Granados et al. 2005).

Zonas y subzonas hidrográficas de influencia del proyecto.

Dentro del área de influencia del proyecto se encuentran 10 zonas hidrográficas: Alto Magdalena, Caquetá, Cauca, Saldaña, Casanare, Medio Magdalena, Meta, Sogamoso, Catatumbo, y Arauca; y 34 sub zonas hidrográficas que se muestran las en la siguiente imagen 3.

Imagen 3. Subzonas Hidrográficas en el Marco de la Proyecto Paramuno.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

- **Ecosistemas de páramos asociados al área de proyecto.**

En el marco del proyecto Paramuno, se destacan dos grandes complejos de ecosistemas de Páramos: los Páramos ubicados en la zona de la cordillera central y los Páramos presentes en la zona de la cordillera oriental. Estos Páramos están clasificados en tres categorías distintas: subpáramos, páramos y subpáramos, según la cartografía del área.

Los Páramos colombianos constituyen una región montañosa de altitud intermedia que se extiende a lo largo de los Andes de Colombia. Estos ecosistemas únicos característicos de las tierras altas se encuentran a elevaciones que oscilan entre los 2.500 y 4.500 metros sobre el nivel del mar. Destacan por su riqueza en biodiversidad y cumplen funciones cruciales en la prestación de servicios ecosistémicos, como la regulación del agua y la conservación de la diversidad biológica. Además, los Páramos desempeñan un papel significativo en la vida de las comunidades locales, ya que proveen recursos naturales y culturales de gran valor.

Los Páramos brindan una variedad de servicios ambientales importantes, tales como:

- *Regulación del agua: los páramos juegan un papel importante en el ciclo hídrico, porque son una fuente importante de agua dulce para las comunidades locales y para los ecosistemas aguas abajo. El agua se acumula en los suelos y en las plantas de los páramos, y luego se infiltra lentamente hacia humedales, lagunas, los ríos y los acuíferos subterráneos.*
- *Conservación de la biodiversidad: los Páramos son importantes para la conservación de especies en peligro de extinción, ya que albergan una gran variedad de especies de plantas y animales, muchas de las cuales son endémicas y no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Algunas de estas especies son esenciales para la remoción de carbono y la captación de humedad del ambiente, lo que es clave para la conservación de los servicios ecosistémicos y humanos que ofrece el Páramo.*
- *Mitigación del cambio climático: Los páramos tienen un papel importante en la mitigación del cambio climático, ya que albergan grandes cantidades de carbono en su suelo y en su biomasa aérea y subterránea. Los Páramos actúan como "sumideros" de carbono, capturando y almacenando dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera. Esto se conoce como servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono.*
- *Recreación y turismo: Los Páramos son un lugar popular para la recreación y el turismo, lo que contribuye al desarrollo económico de las comunidades locales. El Páramo se ha clasificado tradicionalmente en tres sub zonas distintas: subpáramo, Páramo propiamente dicho y superpáramo (Cuatrecasas 1958). Estas divisiones no siempre son claramente definidas y se basan principalmente en la temperatura media, aunque también la precipitación y la humedad juegan un papel importante en su delimitación (Van der Hammen 1997). Estos factores ambientales, junto con características del suelo, influyen y determinan la composición de la flora, la cobertura vegetal y la apariencia física de los páramos. Además, la topografía y la geomorfología*

también tienen un impacto en la extensión de las diferentes franjas o sub zonas dentro del ecosistema (Rangel, 2000).

Según la delimitación de sub zonas de Páramo de Rangel (2000), se encuentran cuatro franjas donde se expresa la altísima diversidad del ecosistema:

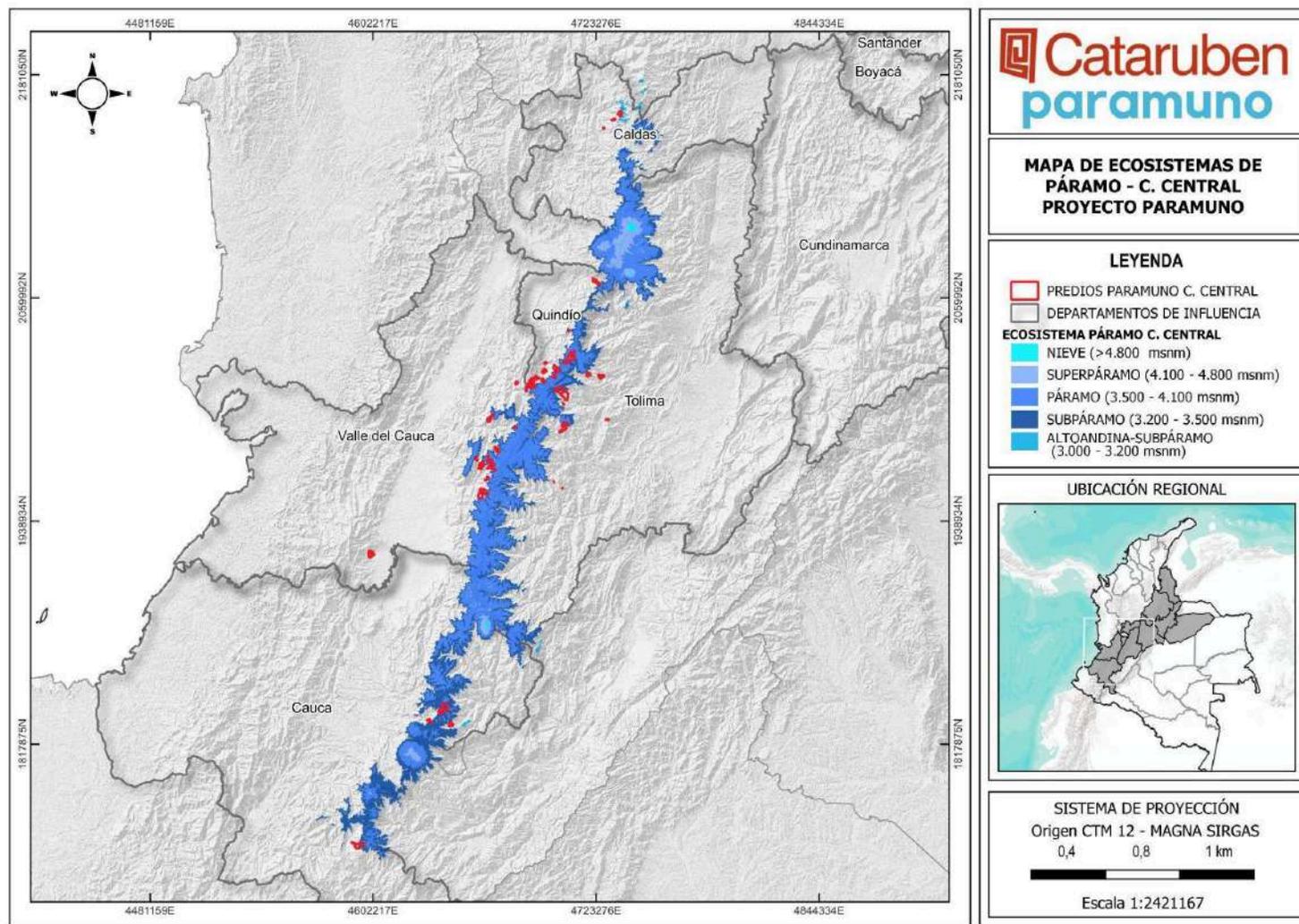
- Alto andina-sub Páramo o zona de ecotonía, entre 3.000 y 3.200 m;
- Subpáramo (Páramo bajo), entre 3.200 y 3.500 (3.600) m;
- Páramo propiamente dicho, entre 3.500 (3.600) y 4.100 m;
- Superpáramo, por encima de los 4.100 m y hasta el límite inferior de las nieves perpetuas.

Los Páramos de la Cordillera Central de Colombia se encuentran en una región montañosa ubicada en los Andes, específicamente en la cordillera central del país. Estos ecosistemas únicos se caracterizan por estar situados entre los 2.500 y 4.500 metros sobre el nivel del mar, siendo típicos de las tierras altas. Su distribución abarca los departamentos de Caldas, Quindío, Tolima, Valle del Cauca, y parte de los departamentos de Tolima y Cauca.

Por otro lado, los Páramos colombianos de la Cordillera Oriental se localizan en la cordillera montañosa de los Andes, en la parte oriental del país. Estos ecosistemas singulares se encuentran a altitudes comprendidas entre los 3.000 y 4.500 metros sobre el nivel del mar, también siendo característicos de las tierras altas. Los Páramos de la Cordillera Oriental se distribuyen en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, y parte de los departamentos de Santander y Casanare.

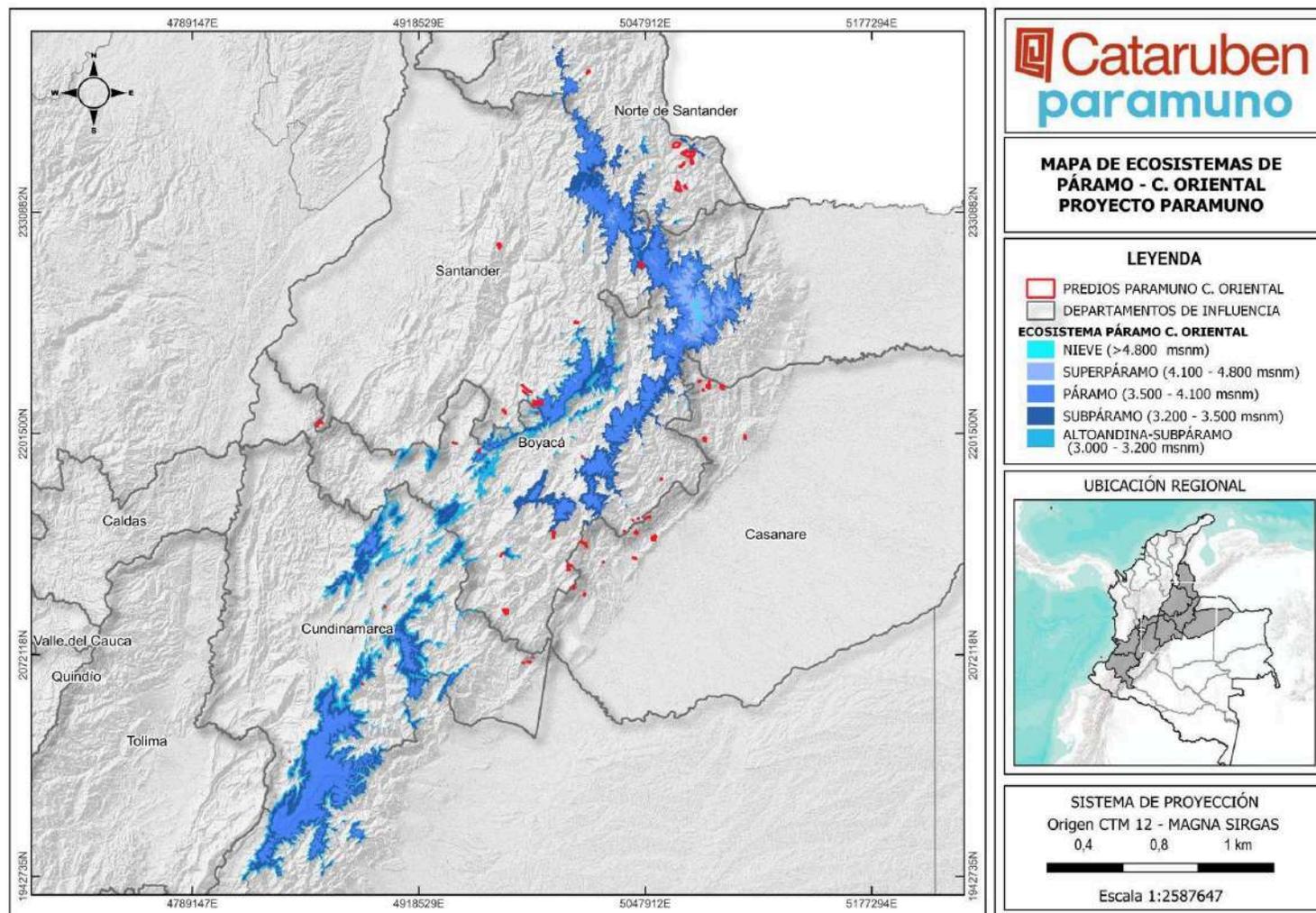
Ambos complejos de Páramos, tanto los de la Cordillera Central (**imagen 4**) como los de la Cordillera Oriental (**imagen 5**), son esenciales para la conservación de la biodiversidad y cumplen un papel fundamental en la regulación del agua y otros servicios ecosistémicos, beneficiando a las comunidades locales y a la salud del medio ambiente en general. La cartografía proporciona una visión clara de la distribución de estos valiosos ecosistemas en el territorio colombiano.

Imagen 4. Mapa de ecosistemas de Páramo de la Cordillera Central.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 5. Mapa de ecosistemas de Páramo de la Cordillera Oriental.



Fuente: Fundación Cataruben 2023.

Tabla 21. Complejos de Páramos en las Cordilleras Oriental y Central.

<i>Páramos En Cordillera Oriental</i>	<i>Páramos En Cordillera Central</i>
<i>Distrito de Páramos Perijá</i>	
<i>Distrito de Páramos de los Santanderes</i>	
<i>Complejo, jurisdicciones</i>	
<i>Complejo Santurbán</i>	
<i>Complejo Tamá</i>	
<i>Complejo Almorzadero</i>	
<i>Distrito de Páramos de Boyacá</i>	<i>Distrito Páramos de Antioquia</i>
<i>Complejo cocuy</i>	<i>Distrito Páramos del Quindío</i>
<i>Complejo Pisba-Tota</i>	<i>Distrito Páramos Huila-Tolima</i>
<i>Complejo Guantivá- Rusia</i>	<i>Complejo Nevado del Huila</i>
<i>Complejo Iguaque</i>	<i>Complejo nevado del Tolima</i>
<i>Distrito de Páramos de Cundinamarca</i>	<i>Distrito de Páramos Macizo Colombiano</i>
<i>Complejo Guerrero</i>	<i>Distrito de Páramos Nariño-Putumayo</i>
<i>Complejo Chingaza-cruz verde</i>	
<i>Complejo Chisacá - Sumapaz</i>	
<i>Complejo los cobardes</i>	
<i>Complejo Fraqua-Cerro punta</i>	

Fuente: (Hofstede, 2003).

Los factores ambientales como suelos, clima, orografía, meteorología, entre otros, inciden en la delimitación de las zonas de superPáramo, Páramo y subPáramos, sin tener en cuenta las acciones humanas que causan grandes transformaciones del paisaje, que dificultan la delimitación de las zonas de estos ecosistemas, estas zonas de subPáramo que limita con los bosques de niebla y alto andino se han visto afectadas severamente por las actividades productivas de origen antrópico, la transición entre el subPáramo y el Páramo se ve afectado por otros impactos humanos como el aprovechamiento forestal y la introducción de especies invasoras, en la transición entre el Páramo y el superPáramo y las nieves perpetuas se ve afectada por la incidencia del cambio climático que genera desplazamiento de las zonas de confort térmico.

La importancia hidrológica de los Páramos es bien reconocida y cada vez más valorada. Los Páramos tienen un gran potencial de almacenamiento y regulación hídrica, por lo cual, han sido considerados ecosistemas estratégicos en el ciclo hidrológico de los Andes. Muchas de las cabeceras municipales dependen directa o indirectamente del agua que allí se capta, almacena y libera a las cuencas hidrográficas. Además, en los Páramos el agua lluvia se convierte en potable al infiltrarse hasta cierta profundidad y ser filtrada en las zonas de humedales y turberas. Este proceso del mejoramiento de la calidad del agua se constituye en el tesoro más

valioso de que dispone el ser humano en los pisos térmicos superiores de las cuencas hidrográficas, ya que entrega agua en condiciones de alta calidad para consumo humano y de los ecosistemas en pisos térmicos inferiores.

Los Páramos colombianos están enfrentando diversas amenazas e impactos ambientales que ponen en riesgo su integridad y función ecológica. Algunos de los principales factores que contribuyen a su deterioro son:

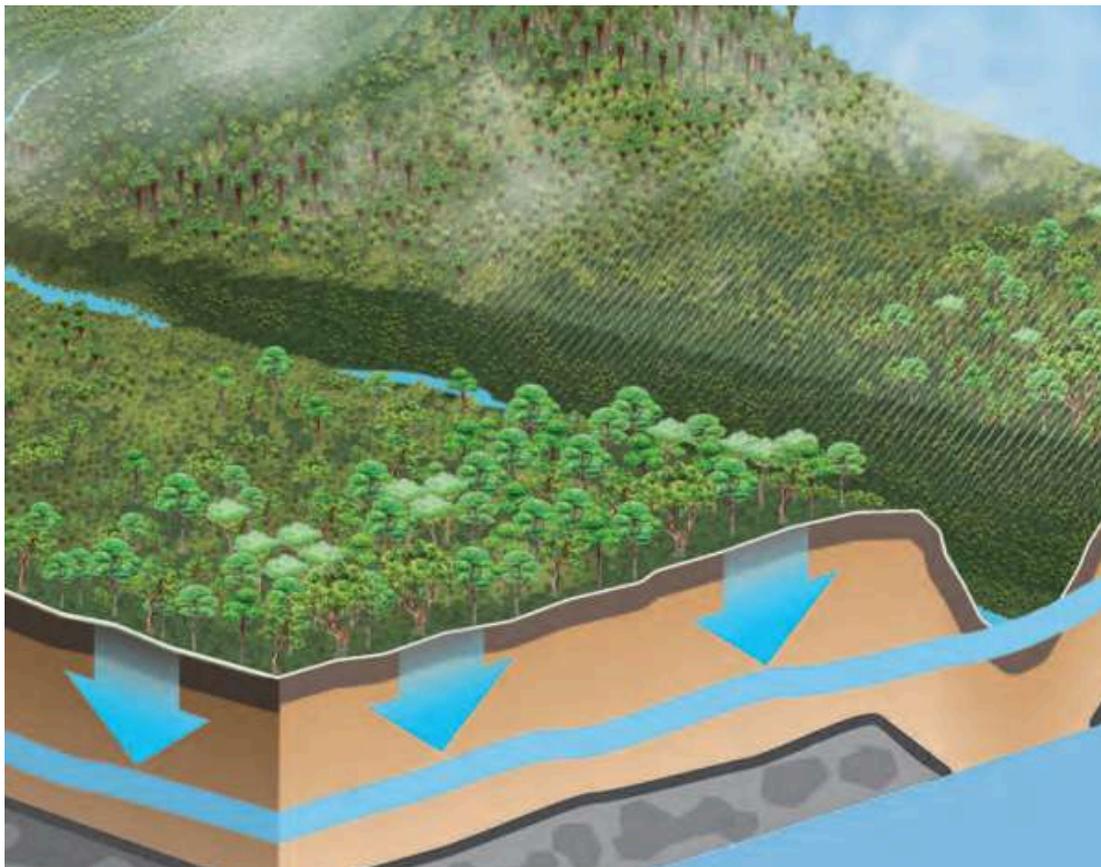
- *Deforestación: La tala de bosques en los Páramos colombianos ha sido un problema histórico y continúa siendo una amenaza importante. La deforestación reduce la capacidad de los páramos para proporcionar servicios ambientales y afecta negativamente a la biodiversidad.*
 - *Urbanización: El crecimiento urbano en los Páramos colombianos ha llevado a la fragmentación y la pérdida de hábitat, lo que afecta negativamente a la biodiversidad.*
 - *Cambio en el uso de la tierra: La conversión de tierras de pastoreo y agricultura a plantaciones de cultivos comerciales, como el caucho, el café y el banano, ha sido una causa importante de la degradación de los Páramos.*
 - *Explotación minera: La explotación minera en los Páramos colombianos ha sido un problema creciente en las últimas décadas. La minería puede causar erosión del suelo, contaminación del agua y pérdida de hábitat.*
 - *Contaminación: La contaminación del aire y del agua en los Páramos colombianos es un problema creciente debido a la creciente población y la actividad humana.*
 - *Cambio climático: El cambio climático está afectando a los Páramos colombianos a través de cambios en las precipitaciones y en las temperaturas, lo que puede afectar negativamente a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos de los Páramos.*
- ***Ecosistemas de bosques de alta montaña asociados al área de proyecto.***

Los bosques de niebla son un tipo de bosque húmedo que se encuentra en las áreas montañosas de Colombia, especialmente en las cordilleras de los Andes. Estos bosques son conocidos por su clima húmedo y nublado, con altas tasas de precipitación y baja insolación. Los bosques de niebla son ricos en biodiversidad y albergan una gran variedad de especies animales y vegetales, muchas de las cuales son endémicas y en peligro de extinción. Estos bosques también proporcionan importantes servicios ecosistémicos.

Estos bosques de niebla juegan un papel importante en el ciclo hidrológico, ya que son una fuente principal de captación de humedad del aire, al igual que lo hacen los ecosistemas de Páramo, y ayudan a aumentar la oferta hídrica en las cuencas altas. Así mismo, constituyen una de las principales medidas para evitar la erosión en la alta montaña, porque su vegetación puede aumentar las reservas de carbono con la

acumulación de biomasa y evitar el deterioro de la calidad del suelo. A continuación, se observa un diagrama del aporte al ciclo del agua de estos ecosistemas.

Imagen 6. Diagrama del balance del recurso hídrico en ecosistemas de bosques Alto Andino.



Fuente: (Ospina & Rodríguez, 2011).

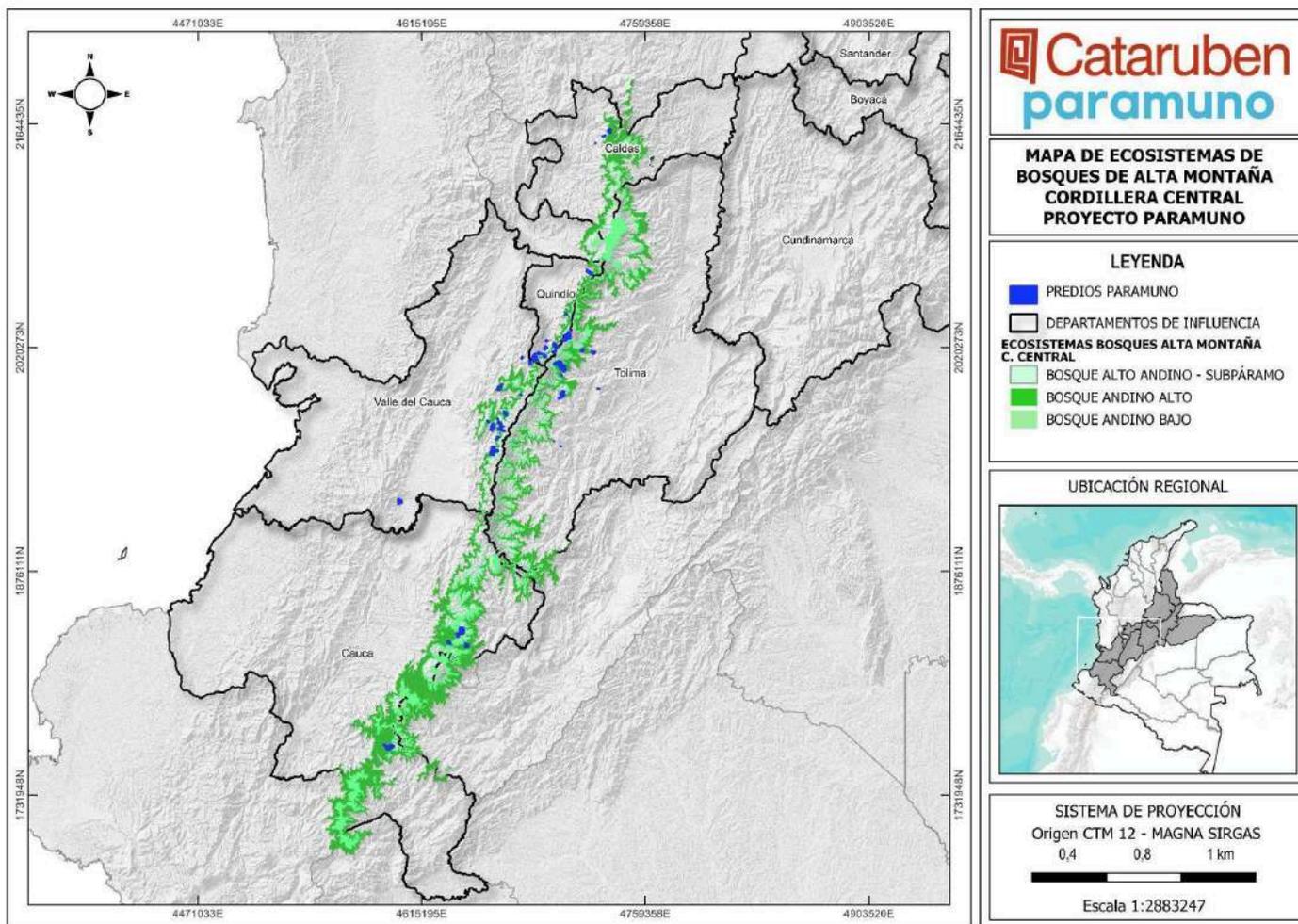
Sin embargo, estos bosques también están amenazados por la deforestación, la urbanización y las actividades humanas. La tala de árboles para la producción de madera, la presión agropecuaria, el cambio del uso del suelo y la minería son algunas de las principales causas de degradación de los bosques de niebla en Colombia. Es importante tomar medidas para proteger estos bosques valiosos, mediante la conservación de los ecosistemas, la regulación de las actividades humanas y la promoción de prácticas sostenibles en las comunidades locales.

Los bosques de niebla son ecosistemas montañosos que proporcionan una variedad de servicios ecosistémicos importantes. Algunos de estos servicios incluyen:

- *Provisión de agua dulce: los bosques de niebla son una importante fuente de captación de agua dulce para las comunidades locales y para los ecosistemas aguas abajo. El agua se acumula en los suelos y en las plantas de los bosques de niebla, y luego se filtra lentamente hacia los ríos y los acuíferos subterráneos.*
- *Almacenamiento de carbono: los bosques de niebla albergan grandes cantidades de carbono en su suelo y en su biomasa, por lo que actúan como "sumideros" de carbono, capturando y almacenando dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera.*
- *Conservación de la biodiversidad: los bosques de niebla son hogar de una gran variedad de especies de plantas y animales, muchas de las cuales son endémicas y no se encuentran en ningún otro lugar del mundo.*
- *Regulación del clima: los bosques de niebla actúan como reguladores del clima al reducir la intensidad de las lluvias y los vientos, y al retener el agua en el suelo, lo que ayuda a controlar las inundaciones y los deslizamientos de tierra.*
- *Provisión de servicios culturales: los bosques de niebla tienen una gran importancia cultural para las comunidades locales, proporcionando materiales para la agricultura, la medicina y la artesanía.*

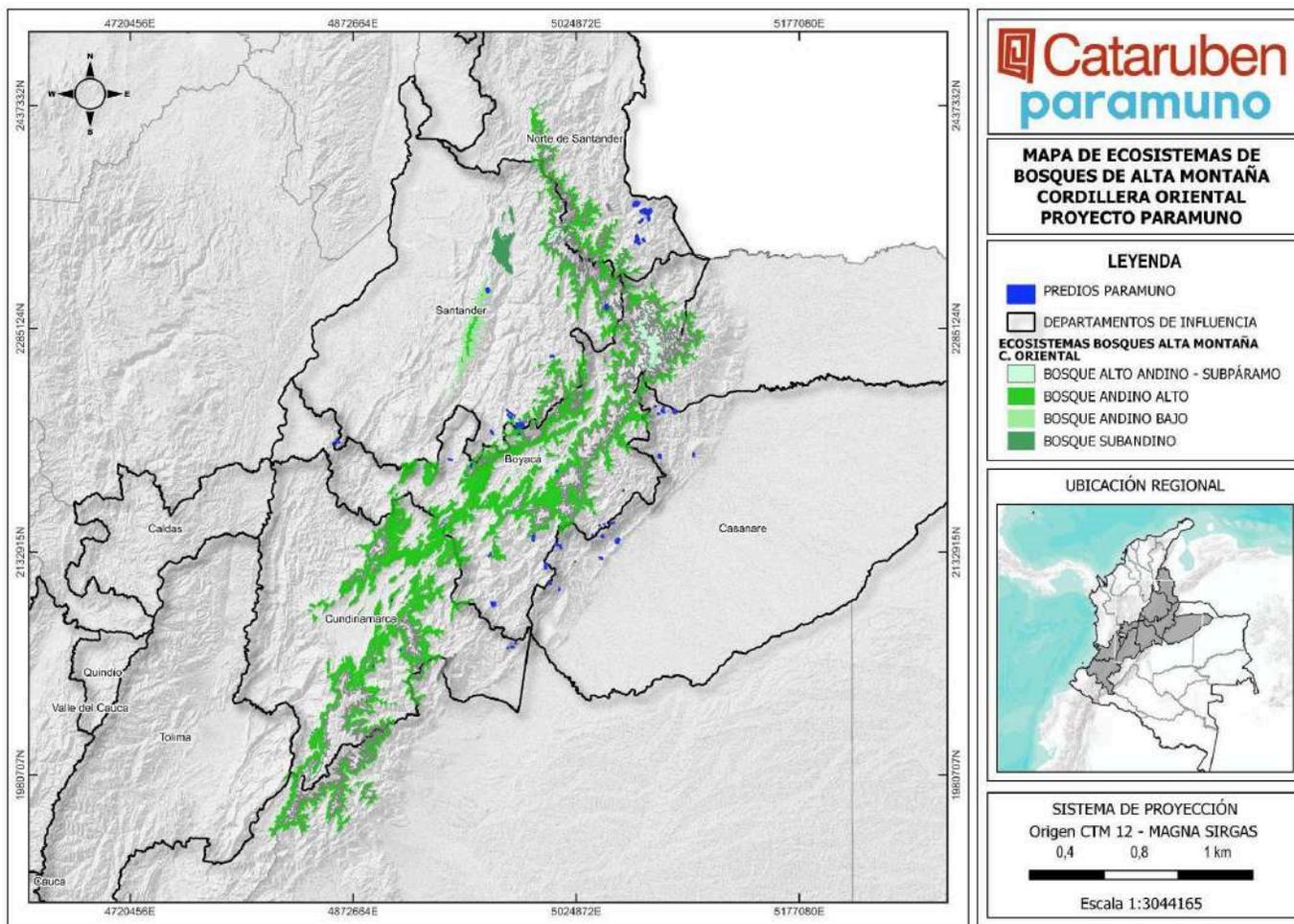
*A continuación se observa la distribución de ecosistemas de bosques de alta montaña para la cordillera central (**imagen 7**) y para la cordillera oriental (**imagen 8**).*

Imagen 7. Mapa de ecosistemas de bosques de alta montaña de la Cordillera Central.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 8. Mapa de ecosistemas de bosques de alta montaña de la Cordillera Oriental.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

2.4.1.5. Flora

El Proyecto Paramuno tiene incidencia en los departamentos de Boyacá, Caldas, Cauca, Casanare, Cundinamarca, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca con el fin de analizar la caracterización de flora del área de incidencia, en esta zona se encuentran ecosistemas que van desde el piedemonte orinocense, bosque subandino, bosque altoandino y Páramo.

*En el departamento de Casanare abarca el piedemonte orinocense, que oscila entre los 500 a los 1000 msnm; los árboles más abundantes son las Fabáceas comúnmente conocidas como leguminosas, que se caracterizan por sus semillas con vaina, como el dormilón (*Mimosa pudica*) o el orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), acompañados de los lecheros e higuerones (*Ficus maxima*); también se destacan maderas como el laurel oloroso, el cabo de hacha (*Iryanthera laevis*) o costillo, el achapo (*Cedrelinga cateniformis*) y el peinemono (*Apeiba membranacea*), y frutales como el zapote (*Quararibea cordata*). Al igual que las selvas andinas, la sombra homogénea que provoca el dosel de los árboles genera un ambiente húmedo propicio para los helechos y las epifitas (Bustamante, 2019).*

*En el bosque subandino (1.500 y 3.000 m) la familia más diversa es la de los aguacatillos (*Lauraceae*), seguida de *Melastomataceae* (mortiños) y *Rubiaceae* (cafetos de monte) y es donde más predomina la riqueza de orquídeas; otras familias tienen pocas especies, pero son muy típicas de estos bosques, como las palmas de cera (*Ceroxylon*), el cariseco (*Billia colombiana*), los encenillos (*Weinmannia*) y los dulumocos (*Saurauia*) (CVC, 2003).*

*Según la categoría establecida por Rangel (2000), la zona altoandina-subPáramo abarca los 3.000 a los 3.200 msnm, se encuentra entre la vegetación cerrada de la media montaña, la abierta de la parte alta y, a su vez, en donde se establecen comunidades que tienen bosques altos dominados por especies de los géneros *Weinmannia*, *Hesperomeles*, *Clethra* y *Escallonia*. Asimismo, en la franja de SubPáramo entre los 3.201-3.500 m.s.n.m, la vegetación predominante es la arbustiva con los géneros *Diplostephium*, *Pentacalia*, *Gynoxis*, *Hypericum*, *Pernettya*, *Vaccinium*, *Bejaria* y *Gaultheria*.*

*Por su parte, los Páramos colombianos (3.500, 3600 y 4100 m.s.n.m), predominan los bosques, matorrales, frailejonales, rosetales, pajonales y chuscales (Barbosa y Cruz, 2002); *Espeletia grandiflora* es una de las especies más comunes en Colombia y junto con *Espeletia hartwegiana* centroandina, característica de los Páramos del sur y centro de Colombia. Es común que el género *Espeletia* presente característica de endemismo (Hofstede et al, 2003).*

*Las especies más representativas para los ecosistemas de Páramo, subPáramo y bosque alto andino, bosque subandino, y piedemonte fueron *Trichanthera gigantea*, *Bomarea hirsuta*, *Spondias mombin*, *Tapirira guianensis*, *Annona cherimola*, *Guatteria goudotiana*, *Xylopia polyantha*, *Eryngium humboldtii*, *Xylopia aromatica*, *Ditassa longiloba*, *Himatanthus articulatus*, *Ilex laurina*, *Oreopanax bogotensis*,*

Schefflera bogotensis, Aetheolaena involucrata, Ageratina tinifolia, Baccharis latifolia, Espeletia corymbosa, Espeletia grandiflora, Gynoxys trianae, Baccharis latifolia, Baccharis prunifolia, Baccharis tricuneata, Espeletia corymbosa, Linochilus phyllicoides, Linochilus rosmarinifolius, Monticalia vaccinioides, Hedyosmum crenatum, Weinmannia tomentosa, Gaultheria anastomosans, Bejaria resinosa, agrupadas en las familias Acanthaceae, Alstroemeriaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Asteraceae, Arecaceae, Chloranthaceae, Cunoniaceae, Ericaceae y Myristicaceae.

Las familias con mayor grado de amenaza corresponden a Magnoliaceae, Ericaceae, Asteraceae y Bromeliaceae, siendo estas dos últimas, las más afectadas, pues se encuentran al menos una vez en las tres categorías de mayor preocupación (CR, EN y VU).

2.4.1.6. Fauna

Colombia ocupa el tercer lugar de los países más diversos en el mundo después de Brasil e Indonesia, cuenta con un total de 737 especies de mamíferos, 2.363 especies de aves, 761 especies de reptiles y 895 especies de anfibios. Debido a esta gran diversidad es de gran importancia poder establecer cuáles son los grupos de fauna más significativos y las especies que los componen.

Para el caso de El Proyecto Paramuno y su incidencia en los departamentos de Boyacá, Caldas, Cauca, Casanare, Cundinamarca, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca, se realizó un filtro de inventarios y listados de las especies de anfibios, mamíferos y aves que se encuentren distribuidas en los rangos altitudinales para los ecosistemas que van desde el piedemonte orinocense, bosque subandino, bosque altoandino y Páramo, a partir de las bases de datos del Sistema de Información de Biodiversidad (SiB) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Reporte de especies en el área del proyecto).

Los ecosistemas de la región altoandina se encuentran divididas en 4 franjas: Altoandina (3.000 - 3.200 msnm), subPáramo (3.201 - 3.600 msnm), Páramo (3.601 - 4.100 msnm) y SuperPáramo (4.100 msnm). Dichas franjas se caracterizan por sus variaciones climáticas. La fauna altoandina quedó conformada por los géneros modernos, ya que los grandes carnívoros que migraron a través del istmo de Panamá diezmaron la fauna autóctona (Rivera, 2001); esta fauna que migró hacia las montañas permaneció como fauna “preparamuna”, la cual se adaptó al nuevo ambiente, y en la actualidad está compuesta por 460 especies (Hofstede et al, 2003).

*Dentro de los grupos más representativos, dentro de los anfibios se resaltan a *Osornophryne bufoniformis*, *Atelopus ebenoides*, *Eleutherodactylus boulengeri* e *Hyalopsis buckleyi*, en reptiles a *Liophis epinephelus* y *Anadia sp.* Con relación a las aves propias del Páramo se encuentra al pato paramuno (*Anas flavirostris*), pato andino (*Oxyura jamaicensis*), cóndor de Los Andes (*Vultur gryphus*), águila paramuna (*Geranoaetus melanoleucus*), águila variable (*Buteo poecilochrous*), guaraguaco*

paramuno (Phalcoboenus carunculatus), pellar de Páramo (Vanellus resplendens), caica cordillerana (Gallinago stricklandii), caica imperial (Gallinago imperialis), tortolita paramuna (Metriopelia melanoptera), periquito de los nevados (Bolborhynchus ferrugineifrons), estrella ecuatoriana (Oreotrochilus chlmborazo), ala de zafiro (Pterophanes cyanopterus), cometa colinegro (Lesbia victoriae) y metalura verde (Metallura williami).

El bosque Sub-andino se encuentra ubicado entre los 1.000 y 2.400 m s.n.m para las tres cadenas montañosas principales, sin embargo, estos rangos varían de acuerdo a la vertiente y la cordillera, para el caso de la cordillera Occidental el rango varía entre 1.100 – 2.200 msnm para la vertiente occidental y entre 1.200 – 2.400 msnm para la oriental; debido a los disturbios generados por el hombre, se encuentra en constantes transformaciones. En cuanto a fauna, en esta zona se destacan numerosas especies de colibríes y las tangaras de montaña de plumaje sumamente colorido, es bastante rico en endemismos de aves como el caso de la presencia de la pava caucana (Penelope perxpicas), así como variedad de anfibios de los géneros Eleutherodactylus, Bufo, Atelopus, Colostethus; reptiles como las lagartijas Anolis ventrimaculatus, Anolis antonii, Phenacosaurus heterodermus, y serpientes como Micrurus mipartitus, Bothriechis schlegelii, Lampropeltis triangulum; y mamíferos representativos como Tremarctos ornatus, Leopardus tigrinus, Tapirus pinchaque, Dinomys branickii, Choloepus hoffmanni y Alouatta seniculus (Rodriguez et al. 2006).

Los bosques andinos generalmente van desde los 2.400 hasta los 3.000 msnm, aunque esta distribución puede variar por condiciones de humedad y exposición al viento, en casos de alta humedad del aire el límite superior tiende a aumentar (van der Hammen et al. 2002). En cuanto a la fauna, los endemismos para anfibios a alturas mayores a 2500 msnm son muy altos, llegando hasta el 98.6%. Por su parte, los reptiles existentes en estos orobiomas son muy pobres. Las aves presentan una gran diversidad en los bosques andinos, siendo las familias nectarívoras la mejor representadas y los colibríes los que alcanzan la mayor diversificación de formas y tamaños. Casi todas las especies de aves que se registran como migratorias, se han observado en altas montañas (Ortiz von Halle, 1999). En cuanto a mamíferos se pueden encontrar Odocoileus virginianus (venado coliblanco), Tremarctos ornatus (Oso de anteojos) y Tapirus pinchaque (Danta de montaña), recalcando que son especies amenazadas por la reducción de sus hábitats.

El piedemonte orinocense posee fauna asociada que se encuentra en estudio debido a que la biodiversidad de la región es muy elevada, dicha zona se ubica desde los 500 m hacia arriba, conectándolo con los bosques subandinos y andinos nublados. Se puede estimar para el piedemonte llanero la presencia de 150 especies de mamíferos, 600 especies de aves, 100 especies de reptiles y 50 especies de anfibios. Sin embargo, Defler y Rodríguez (1998) definen al Piedemonte orinocense como el bioma más abundante en composición de especies, con relación a la Orinoquia en general. Se han registrado primates como Callicebus cupreus ornatos (macaco risotero), Aotus brumbacki (mico nocturno), Saimiri sciureus albigena (mono ardilla), Lagothrix lagotricha lugens (churuco), Ateles belzebuth y Ateles hybridus (marimondas). Igualmente, Oryzomys

yunganus (ratón arrocero) y *Dinomys branickii* (pacarana) se hallan principalmente en esta zona. En cuanto a reptiles, Rangel et al. (1995) encontraron cinco familias, con 23 géneros y 32 especies, de las cuales las más diversas son Colubridae y Elapidae. En saurios, las familias Iguanidae y Gymnophthalmidae son las más variadas de la zona. En aves se presentan 35 familias con 333 géneros y 542 especies.

Por otro lado, se realiza un reporte de especies presentes en el área de incidencia de El Proyecto. En este se filtra la información de aquellas especies que emiten sonidos audibles por dispositivos de audio especializado en muestreo eco acústico, es decir, aves, anfibios y murciélagos. Esto se hizo con fuentes secundarias provenientes de la base de datos del Sistema de Información de Biodiversidad (SiB), el cual nutre su información de datos provenientes de diversos estudios que suben sus hallazgos y resultados en el sistema. En este sentido, se realiza una búsqueda de aquellas especies que se encuentran entre los 500 y los 4000 m.s.n.m, que corresponde desde el bioma piedemonte llanero hasta el Páramo propiamente dicho. De este modo, se encuentran un total de 348 especies, de las cuales el 58,95%, 32,41% y 8,64%, corresponden a aves, anfibios y quirópteros, respectivamente (Ver. Anexo Reporte de Especies).

En relación con las Aves, el orden más representativo en las áreas del proyecto, corresponde a los Passeriformes, con 122 especies encontradas, y le sigue los Apodiformes con 23 especies. Para los anfibios, el género Craugastoridae e Hylidae representan 39 y 19 especies, respectivamente. Y, por último, para el caso de los quirópteros, se encontraron dos familias: Phyllostomidae (con 22 especies) y Vespertilionidae (con 7 especies).

2.4.1.7. Social

Los departamentos que conforman El Proyecto PARAMUNO suman un área de 292.634 km², que corresponde a un 25,6% del área del país, cuya área total es de 1.141.749 km² (OPS, 2012). Estos departamentos se encuentran ubicados en las cordilleras central y oriental de la región andina. La región andina colombiana se extiende de sur a norte, a lo largo del país, y concentra la mayor cantidad de población nacional. Ha tenido también, desde la época colonial, un mayor desarrollo educativo, agrícola, industrial y comercial. Por su geografía montañosa y quebrada se han establecido unas tradiciones, asociadas al clima y al entorno, que han venido a consolidar las identidades regionales. Cabe destacar la importancia del cultivo del café, que además de establecer unas prácticas agrícolas y económicas, también ha desarrollado instituciones gremiales y procesos sociales y tecnológicos a lo largo de las cordilleras. Entre los 10 departamentos de referencia alcanzan un PIB del 49,65% del total nacional de 32 entidades territoriales (DANE, 2022). Por otra parte, se resalta igualmente la importancia estratégica, social y legal que ha venido adquiriendo el área de Páramos, el 2,5% de la superficie nacional, (con unas 2.861.726 ha) que tiene un estatus de exclusiones legales para actividades agrícolas, pecuarias y forestales (UPRA, 2019).

Cada departamento andino que conforma el área de El Proyecto PARAMUNO tiene unas características diferentes, relacionadas con su historia, sus procesos de colonización y afectación por el conflicto nacional, su geografía y pisos térmicos, su desarrollo comercial e industrial y la oferta institucional y de acceso a servicios.

*Viniendo desde el sur del país nos encontramos con el departamento del **Cauca**. Está ubicado en el sur occidente colombiano, lo conforman 42 municipios, y tiene por capital la ciudad de Popayán. Tiene una superficie de 29.308 km² y está habitado por 1.504.044 pobladores, de los cuales más del 37% pertenecen a comunidades étnicas (DANE, 2022). En el censo llevado a cabo en el año 2018, el 21% se reconocen como indígenas y el 16% como afros. Posteriormente, en el año 2019, en la Encuesta de Cultura Política (ECP), de identificación subjetiva, más del 48% se reconoce como campesinos, siendo el de mayor identificación campesina a nivel nacional (DANE, 2020). A grandes rasgos, el departamento se puede subdividir en tres regiones diferenciadas: el Norte del Cauca, el Sur y el Litoral. Su base económica es agropecuaria, destacando los cultivos de caña de azúcar, café y maíz y también la ganadería y la piscicultura. Según reportes de las Naciones Unidas, es una de las regiones con mayores cultivos de coca, planta tradicional, insumo de la cocaína, lo que ha incidido en la afectación por causa del conflicto interno armado (UN, 2022).*

*Más al norte se encuentra el departamento del **Valle del Cauca**, surgido en 1910 de la fragmentación del territorio más amplio del Estado Soberano del Cauca (Castillo, C. 2016). El Valle se ubica entre las cordilleras occidental y central. Es un polo de turismo y desarrollo del sur occidente del país (Gobernación del Valle, 2022), con más de 4.5 millones de habitantes y con la tercera ciudad más densamente poblada, Cali, su capital, con 2.280.907 habitantes (DANE, 2022). También cuenta con Buenaventura, el puerto más importante de Colombia sobre el Pacífico, por el que ingresan y salen gran parte de las mercancías que el país importa y exporta (Alcaldía de Cali, 2021). El Valle del Cauca también cuenta con importantes desarrollos agroindustriales ligados a los cultivos permanentes de caña y transitorios de maíz. Su producción industrial está ligada a la elaboración de productos alimenticios, a la elaboración de azúcar y panela, a la fabricación de productos químicos, a la refinación de derivados del petróleo, a la elaboración de alimentos para animales y a la fabricación de papel, cartón y productos relacionados. (DANE, 2022). En contraste con esta prevalencia socioeconómica de los nodos comerciales e industriales de la llanura aluvial del departamento, hay realidades locales en las zonas costeras y montañosas que difieren del grado de desarrollo, de la oferta institucional, de la seguridad y de la distribución de las oportunidades (UniValle, 2012). Complementa este panorama de disparidades la presencia de grupos ilegales dedicados al contrabando y luego al narcotráfico, que desde los años 60 y con mayor auge desde los 90 del siglo XX, han azotado, con violencia y afectación a los derechos humanos, a los pobladores de las zonas ubicadas en los corredores del tráfico ilegal (Comisión de la Verdad, 2022).*

*El departamento del **Tolima**, cuya capital es Ibagué, está ubicado en el centro del país, tiene 47 municipios y una población de 1.343.898 habitantes, de los cuales el 50.1% son*

mujeres y el 49.9% son hombres (DANE, 2022). Por su ubicación entre las cordilleras central y oriental presenta diversidad de climas que van desde entornos semiáridos en el valle del Magdalena hasta muy fríos, de zona glacial, en la cordillera central, como los nevados del Ruiz y del Tolima, entre otros (CORTOLIMA, 2018). El sector agropecuario presenta gran importancia, destacando los cultivos de arroz, café, algodón, caña, tabaco y maíz. De igual manera, la pesca ha sido una actividad importante por el aprovechamiento de los ríos Magdalena y otros. La ganadería ha tenido relevancia para el consumo local. También la minería de oro se ha destacado, especialmente en el municipio de Mariquita. Cuenta el departamento con diferentes atractivos turísticos alrededor de sus parques naturales y zonas de conservación. Adicionalmente, se destaca la actividad cultural del departamento, dado que se conoce Ibagué como la capital musical de Colombia y toda la región por sus festivales de San Pedro y de la canción colombiana (Gobernación del Tolima, 2021). Por su misma localización, clima y recursos mineros, el departamento presenta conflictos debido a los intereses encontrados entre los proyectos de infraestructura, extractivistas, agroindustriales e hidroeléctricos y las poblaciones y comunidades que aún no acceden a las mismas condiciones de oportunidades sociales y económicas y que pueden ver amenazados sus entornos y tradiciones culturales (Vera-Rodríguez, J., & Moreno-Romero, E. 2020)

Quindío es el departamento más pequeño de la zona continental del país, con apenas 1.845 km² y 12 municipios que lo componen. Su capital es Armenia. De acuerdo con el más reciente censo nacional, el departamento tiene una población de 562.117 habitantes, distribuidos de manera proporcional entre hombres (51%) y mujeres (49%). Sin embargo, se aprecia un menor número de nacimientos, lo que conlleva a una reducción en la base de la pirámide poblacional (Gobernación del Quindío, 2019) que sitúa al departamento en la primera posición nacional en materia de envejecimiento (DANE, 2021). Sus principales actividades económicas formales están relacionadas con la elaboración de productos a base de café, la elaboración de productos alimenticios, la fabricación de muebles y productos de plástico y una importante participación del turismo (DANE, 2022). Por otra parte, señalan las entidades de estudiar el conflicto colombiano que en el Quindío la violencia se ha invisibilizado por parte de las autoridades, lo que no significa que la región haya sido ‘un remanso de paz’, sino que el principal hecho de violencia fue el desplazamiento forzado, con una cifra de 120.769 personas que fueron sacadas de sus lugares de habitación entre 1985 y 2019 (Diario El Quindiano, 2022) y (Comisión de la Verdad, 2022).

También en el llamado eje cafetero se encuentra **Caldas**, el quinto departamento más pequeño del país, con una extensión de 7.888 km². Creado en 1905, en la actualidad cuenta con 27 municipios y tiene por capital a la ciudad de Manizales. El DANE señala que el departamento basa su economía principalmente en la prestación de servicios, la agricultura y la producción manufacturera. De esta última se dedica especialmente a la elaboración de productos a base de café y otros productos alimenticios, así como a la industria de hierro y acero y a la fabricación de otros tipos de equipos eléctricos. También se destaca una importante oferta turística, enfocada en uno de sus atractivos

naturales, el Nevado del Ruíz, que comparte con su vecino departamento del Tolima. A nivel poblacional, y de acuerdo con el último censo, se estiman las y los caldenses en 1.027.314 (DANE, 2022). Con una situación semejante a la de los otros departamentos del eje cafetero, se presenta un mayor envejecimiento de su población, proceso marcado por el descenso de la mortalidad y la disminución de la fecundidad (CALDATA, 2020). Sobre la población víctima del conflicto armado hay que señalar que se estiman en 100 mil las personas afectadas, especialmente por desplazamiento, a raíz de las disputas entre las FARC, la fuerza pública y grupos paramilitares (Revista Verdad Abierta, 2019).

Antioquia, cuya capital es Medellín, es un departamento atravesado por las cordilleras occidental y central de Colombia, con una superficie de 63.612 km². Cuenta con 125 municipios y una población de 6.782.584 habitantes. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, los resultados del último censo arrojaron que hay un 48,3% de hombres y un 51,7% de mujeres, o, 93 hombres por cada 100 mujeres. También se evidenciaron menos nacimientos, con un aumento en el índice de envejecimiento del 49,5% (DANE, 2019). En el aspecto geofísico, el departamento se caracteriza por su geografía montañosa, quebrada en gran parte de su territorio, aunque también cuenta con acceso al mar Caribe, con zonas de Páramos, bosques y ríos. Su economía se basa en la confección de prendas de vestir, la fabricación de productos químicos y derivados del petróleo y la elaboración de alimentos. Cuenta con una amplia infraestructura de prestación de servicios tecnológicos y turísticos, recibiendo entre el 2012 y el 2021 cerca del 15% del turismo de extranjeros no residentes a nivel nacional (DANE, 2022). Desde el punto de vista de la afectación por razones del conflicto armado, se señala que el 20% de los hechos de la violencia nacional, en el período de 1958 a 2019, ocurrieron en este departamento, con una cifra en el Registro Único de Víctimas de 2.350.162 hechos de violencia (Comisión de la Verdad, 2022), ocupando el primer lugar en todas las formas de victimización, excepto en ataques a centros poblados (Diario El Colombiano, 2022). La violencia a causa de grupos alzados en armas y también por acciones de grupos delincuenciales organizados han extendido la desigualdad y la pobreza en el departamento, especialmente en las zonas periféricas, usadas como corredores del tráfico de armas y estupefacientes (Taborda, M. et al, 2018).

En el centro de Colombia, en la cordillera oriental, se ubica el departamento de **Cundinamarca**, con un área de 24.210 km². Alberga la capital del país, Bogotá, ciudad con el régimen especial de Distrito Capital y más de 8 millones de habitantes. Sin embargo, en los análisis de la contabilidad territorial se entienden como entidades separadas. La segunda ciudad más influyente del departamento es Soacha, con más de 800 mil habitantes. En total, se calculan en 3.372.221 los habitantes, distribuidos en los 116 municipios del departamento (DANE, 2022). Dada la condición centralizada nacional de la oferta laboral y de servicios, este departamento ha sido foco de permanentes migraciones desde todas las regiones del país, a lo largo de la historia de Colombia. Como consecuencia, el desarrollo económico abarca diferentes tipos de sectores e industrias, entre los que se destacan la agricultura de cultivos permanentes

como caña panelera y tomate de árbol y de cultivos transitorios como papa y zanahoria. También tienen un papel importante los sectores manufactureros, de comercio y hoteles, de información y telecomunicaciones, de administración pública y defensa, así como el sector de electricidad, gas y agua (DANE, 2022). Sobre sus características geográficas tiene diversidad de relieves y de pisos térmicos, presentando terrenos planos y montañosos, con ecosistemas de sabana, de altiplano, de piedemonte, de pisos fríos y muy fríos andinos y de pisos medios. Por su ubicación central limita con los departamentos de Boyacá, Meta, Tolima, Caldas y Huila (SOGECOL, 2023). Precisamente, esta localización y su condición de corredor estratégico hacia la capital del país han incidido en el surgimiento y consolidación de diferentes conflictos y actores armados a lo largo de la historia nacional (CINEP, 2002). De acuerdo con investigaciones de diferentes organizaciones públicas y académicas, la historia del conflicto nacional pasa por Cundinamarca como punto que recibe y desde el que se distribuyen la influencia de las regiones y territorios (Gobernación de Cundinamarca, 2019) (Comisión de la Verdad, 2022). En el Registro Único de Víctimas aparece el departamento con el 2 % del total nacional, con 195.206 personas registradas.

En la misma zona de altiplanos del centro de Colombia se encuentra el departamento de **Boyacá**. En este punto la cordillera de los Andes presenta su máxima amplitud en el territorio nacional, por lo que el relieve es bastante quebrado y diverso (Duque-Escobar, G. 2007). En este departamento se encuentra el punto más alto de la cordillera oriental, la Sierra Nevada del Cocuy, con una altura de 5.493 msnm en su pico Ritacuba. Las características físicas del departamento le permiten tener varias subregiones geográficas principales, entre las cuales se destacan la región cordillerana, el piedemonte llanero, la región del valle, del magdalena y, el altiplano boyacense (Gobernación de Boyacá, 2012). Esta variedad geofísica ha posibilitado las diferentes expresiones socioeconómicas y las vocaciones productivas del departamento en los órdenes agropecuario, comercial, cultural, artesanal e industrial, principalmente. De acuerdo con lo anterior, se destacan las industrias del hierro y el acero, la elaboración de bebidas y otros productos alimenticios, la elaboración de productos lácteos y la fabricación de carrocerías para automotores. A nivel agrícola, la caña panelera es el cultivo permanente más relevante y la papa el cultivo transitorio más representativo. También el turismo y la tradición cultural gastronómica tienen un renglón importante en la región (DANE, 2022). Adicionalmente, el sector minero-energético tiene un renglón importante con la extracción de las esmeraldas más apetecidas del mundo, de la región de Muzo y con 4 termoeléctricas en Paipa y una hidroeléctrica en Chivor (IGAC, 2005). A nivel poblacional y administrativo, cuenta con 1.251.675 habitantes, la capital es la ciudad de Tunja y está organizado en 123 municipios (Cámara de Comercio de Tunja, 2020). Por otra parte, y en contraste con la diversidad de entornos ambientales y productivos, la violencia y el conflicto interno armado también han afectado a la población boyacense, en especial a la de los municipios periféricos en los que se exacerbaban los conflictos por la tierra y se asentaron con mayor intensidad los grupos armados al margen de la ley. En el registro oficial se cuentan, a noviembre de 2022, más de 48 mil víctimas (Unidad de víctimas, 2022)

*En los bordes del piedemonte de la cordillera oriental y hasta la fronteriza Arauca se extiende en la región de la Orinoquía el departamento del **Casanare**. Tiene una población de 439.238 habitantes y está conformado por 19 municipios. Por casi 150 años fue considerado una Intendencia, junto con otras entidades regionales que se llamaron Territorios Nacionales. A partir de la Constitución de 1991 adoptó el carácter de departamento, con autonomía presupuestal y organización administrativa propia. Esto le permitió hacer uso de los recursos de regalías provenientes del petróleo e impulsar el desarrollo y la posterior diversificación social y económica, a partir de la base cultural llanera y ganadera. Desde entonces ha ampliado su base económica, comercial e industrial que tiene por sectores de desarrollo a la elaboración de productos de molinería y almidón, la elaboración de aceites y grasas de origen animal y vegetal y otras industrias manufactureras. También juega un importante papel el sector de hidrocarburos, que tiene al petróleo como su principal producto de exportación y que ha contribuido a crear unos procesos de transferencia del conocimiento al promover la migración de mano de obra calificada de otras provincias de los departamentos vecinos. A nivel agrícola cuenta con la palma de aceite como principal cultivo permanente y con el arroz como cultivo transitorio más significativo. (DANE, 2022). La riqueza natural y cultural del departamento, sin embargo, se ha visto opacada por el patrón nacional de afectación por causa del conflicto interno armado y por presiones económicas indirectas. Con actores armados ilegales como guerrillas y paramilitares se ha impactado a la población civil al generar desplazamiento forzado como forma de ejercer presión sobre la tenencia de la tierra. A pesar de su relativamente poca población, se cuenta con un número de 78.199 víctimas, lo que equivale al 17% de la población departamental (Unidad de Víctimas, 2022)*

*El departamento de **Santander** es uno de los más poblados y desarrollados del nororiente colombiano. Limita con Norte de Santander, Cesar, Bolívar, Antioquia y Boyacá. Tiene una extensión territorial de 30.537 km², está conformado por 87 municipios, con capital en Bucaramanga y cuenta con una población de 2.306.455 habitantes (DANE, 2022). Físicamente, se organiza en dos grandes unidades geográficas, el valle del Magdalena medio, en el que se encuentra una zona plana, levemente ondulada, sobre el principal río nacional, en la que se encuentran los pozos petroleros y los cultivos de palma de aceite, y la zona de la cordillera oriental, coronada por el cañón del Chicamocha en sus partes más secas y por zonas de Páramos en límites con Boyacá y Norte de Santander (UIS, 2011). A nivel social productivo se destacan los sectores de la refinación del petróleo, el procesamiento de cárnicos, la elaboración de alimentos para animales, la elaboración de bebidas y productos de café. Cuenta como principales cultivos permanentes la piña y la palma de aceite, y como cultivos transitorios relevantes la yuca y la cebolla de rama cultivada en las zonas frías (DANE, 2022). Su tradición petrolera ha impulsado el desarrollo de otros sectores asociados a los servicios tecnológicos, educativos y financieros, atrayendo mano de obra calificada e impulsando el crecimiento regional (USTO, 2014). La población santandereana se ha visto afectada por el conflicto nacional, con un total de 286.712 víctimas registradas, más del 10% de su población. Los conflictos registrados desde la década de los años 70 del siglo XX evidencian que los combates*

contra la insurgencia guerrillera fueron combinados con la aparición de grupos paramilitares y la aparición del negocio del narcotráfico (OIM, 2015).

Norte de Santander fue creado por la ley 25 de 1910 que dividió el Estado de Santander en dos departamentos y estableció a Cúcuta como su capital. Desde su origen, el departamento ha basado su economía en la extracción de recursos primarios con fines de exportación, tales como el cacao, el café y el petróleo. Estos productos contribuyeron también al desarrollo del sector del transporte (Labrador Morales, G. L. 2017). Actualmente, el departamento está conformado por 40 municipios y tiene una extensión de 21.648 km². Según el más reciente censo de población, tiene 1.642.746 habitantes. El 39% de los hogares del departamento está constituido por madres cabeza de familia y ha sido uno de los departamentos que más población inmigrante del vecino país de Venezuela ha recibido (DANE, 2022). Es la región limítrofe en la que la cordillera de los Andes termina e ingresa a territorio venezolano. En el aspecto geográfico se resaltan 3 subregiones, el área montañosa, conectada con el Páramo de Santurbán, en la que se presentan climas desde templados hasta muy fríos, la zona del Catatumbo, muy húmeda y boscosa, con presencia de hidrocarburos, y la Serranía de los Motilones, muy quebrada, con bosques secos y húmedos tropicales y la presencia de varias comunidades indígenas de las etnias Barí y Yupkas (Aguilera-Díaz, M. 2017). En el aspecto socioeconómico agrícola tiene a la palma de aceite y al plátano como los cultivos permanentes más importantes y al arroz y la yuca como cultivos transitorios más representativos. A nivel productivo se especializa en la fabricación de productos minerales no metálicos, elaboración de productos de molinería, elaboración de otros productos alimenticios, fabricación de calzado y elaboración de bebidas (DANE, 2022). En el tema del conflicto nacional, el departamento ha padecido la afectación por su condición fronteriza, la recepción desbordada de migrantes, las economías informales e ilegales relacionadas con el contrabando y el narcotráfico, la presencia de grupos armados ilegales con presencia binacional, los cultivos ilícitos de coca, la minería ilegal y la ruptura de las relaciones diplomáticas entre los dos países desde 2018 a 2022. Según la unidad de víctimas, el departamento tiene 337.093 personas registradas que han padecido hechos de violencia, especialmente desplazamiento forzado y homicidio. (Unidad de Víctimas, 2022).

2.4.1.8. Económico

Para la pertinencia del proyecto se analiza el bioma andino en un contexto macroeconómico, enmarcando los departamentos de Santander, Tolima, Norte de Santander, Cauca, Caldas, Cundinamarca, Boyacá, Quindío, Valle del Cauca y Casanare, respecto a los siguientes indicadores: participación en el PIB nacional a precios corrientes con sus principales actividades económicas, PIB per cápita a precios corrientes, balanza comercial a precios de la tasa representativa del mercado y tasa de desempleo. Lo anterior, se estudia en un período de tiempo de cinco (5) años, desde el 2017-2021, mismo período en que se lleva a cabo el presente Proyecto de mitigación de cambio climático.

A continuación se relaciona el Anexo. Cuadro de análisis macroeconómico Bioma Andino 2017-2021, para los departamentos indicados, el cual se elaboró de forma detallada para poder observar el comportamiento por año y departamento en un contexto país y que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 22. Cuadro resumen, análisis macroeconómico del Bioma Andino.

FUENTES: DANE, DIAN, INFORME, OBSERVATORIO REGIONAL, ODS, MINCIT, cámaras de comercio de Departamentales, MINISTERIO DE AGRICULTURA, PROCOLOMBIA, SICEX		
INDICADOR	AÑOS 2017-2021 BIOMA ANDINO	AÑOS 2017-2021 COLOMBIA
PIB PER CÁPITA COP (millones de pesos corrientes) (Valor promedio)	\$20.119.485	\$20.845.601,60
PIB % PAÍS PRECIOS CORRIENTES (Valor promedio)	29,43%	100,00%
ACTIVIDAD ECONÓMICA MÁS REPRESENTATIVA POR DPTO QUE APORTA AL PIB (Valor promedio)	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida Industrias manufactureras Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca Explotación de minas y canteras	NA
EXPORTACIONES MILES USD FOB (excluyendo petróleo y sus derivados) (Valor TOTAL)	\$32.483.299,00	\$123.519.038,00
PRINCIPALES PRODUCTOS DE EXPORTACIÓN (Valor promedio)	Minero energético; Agropecuario; Agroindustrial; Industria básica; industria liviana; Maquinaria; Tabaco; Bebidas; Agro, alimentos; Químicas y Ciencias de la vida	NA
% TASA DE PARTICIPACIÓN DE EXPORTACIÓN (Valor promedio)	21,74%	100,00%
IMPORTACIONES MILES USD CIF (Valor TOTAL)	\$47.251.140,00	\$254.598.921,00
TASA DE PARTICIPACIÓN % IMPORTACIONES (Valor promedio)	24,01%	100,00%
BALANZA COMERCIAL USD (Valor TOTAL)	-\$14.767.841,00	-\$131.079.883,00
TASA DE DESEMPLEO (Valor promedio)	12,66%	11,48%
Datos que no se encontraron		

Elaboración: Fundación Cataruben, 2023.

En la anterior tabla, se puede concluir que durante el período de estudio macroeconómico de los departamentos de Santander, Tolima, Norte de Santander, Cauca, Caldas, Cundinamarca, Boyacá, Quindío, Valle del Cauca y Casanare, el PIB per cápita promedio fue de \$20.119.485 (millones a pesos corrientes), es decir, una persona que reside en esta región devenga menos de 2 SMMLV, lo que está por debajo de la media a nivel país para el mismo periodo de tiempo según los cálculos realizados, de igual forma se observa una participación al PIB nacional del 29,43%, resaltando actividades económicas como comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida industrias manufactureras; agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; y explotación de minas y canteras. Por otra parte, se aprecia un déficit en la balanza comercial en paralelo a lo que sucede en Colombia, sin dejar a un lado el aporte del 21,74% de participación en la tasa de exportación nacional.

De lo anterior, es importante resaltar que en los Páramos delimitados por el gobierno nacional nos es posible desarrollar actividades de minería de ningún tipo o escala dadas la Ley 1382/2010, Ley 1753/2015, Sentencia C-035/2016 y la Ley 1938/2018, debido a su importancia en la prestación de servicios esenciales para la humanidad, sin embargo, aún prevalece la minera ilegal en muchos complejos, sobre todo en aquellos de poco acceso y sin delimitación por el gobierno colombiano, por lo que medir su impacto real no ha sido posible (Entre Páramos, 2022); además, solo se puede desarrollar actividades económicas agrícolas siempre y cuando no tengan un impacto significativo al ecosistema, por lo que se podría deducir que allí el establecimiento de cultivos es bajo y que por ende su producción alimentaria no es tan significativa, no obstante se ha determinado que existen 26 cultivos que tienen capacidad de crecer de forma óptima en zonas de Páramo y que el 17% de la producción total agrícola del país corresponde a estos cultivos ubicados en municipios que tienen Páramo (Entre Páramos, 2022).

Por último, la tabla arroja como resultado una tasa de desempleo del 12,6% por encima de la media del país, para el mismo periodo de tiempo. Por ende, se evalúa en un contexto macro, necesidades económicas en una región con una alta capacidad de desarrollo económico, lo que permite visualizar a grandes rasgos el entorno en que se localiza el proyecto y como los resultados del mismo actuarían para beneficio de las comunidades y el objetivo de realizar acciones que mitiguen la deforestación y transformación de los ecosistemas relacionados en esta Proyecto, mediante la obtención de ingresos económicos por reducción y/o remoción de emisiones de Gases de efecto invernadero - GEI.

3. Cuantificación de la reducción de emisiones de GEI

3.1 Metodología de cuantificación

Para el desarrollo de la Proyecto, se tomará como base el estándar para el mercado voluntario del carbono del programa Biocarbon Registry, que brindará los principios y

requisitos aplicables al proyecto, así como las condiciones necesarias para asegurar la calidad en cuanto a la cuantificación y gestión de reducción de emisiones y/o remociones aplicando los lineamientos de las siguientes metodologías:

- Para el área de Bosque tendrá como referencia el DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU para la Cuantificación de Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ en su versión 3.1.

- Para el área de Alta Montaña se tendrá como referencia el DOCUMENTO METODOLÓGICO SECTOR AFOLU para la cuantificación de Reducciones de Emisiones de GEI, actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales en ecosistemas de alta montaña en su versión 3.0.

3.1.1 Condiciones de aplicabilidad de la metodología

- Condiciones de aplicabilidad de la metodología BCR 0003 ecosistema de alta montaña

Condiciones de aplicabilidad de la metodología BCR 0003 Ecosistema de Alta Montaña:

- a) Las actividades del proyecto evitan el cambio de uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña y/o las actividades del proyecto mejoran las prácticas de manejo de las turberas y otros humedales, reduciendo la degradación y favoreciendo su restauración:

Se garantiza la implementación de actividades aplicables al ecosistema de alta montaña enmarcado en el tiempo de acción de El Proyecto, donde se garantiza la conservación de los Páramos, humedales y turberas, enmarcada en 3 actividades principales 1.Implementar medidas de prevención y mitigación del cambio en el uso de la tierra 2.Implementar medidas de monitoreo y conservación de flora y fauna. 3.Implementar medidas de reducción de consumo para la conservación del agua. La sección 2.3.1 del documento detalla de manera más amplia las actividades correspondientes al ecosistema de alta montaña que dan cuenta de estos enfoques.

- b) Los impulsores de los cambios de uso de la tierra pueden incluir: agricultura de subsistencia y comercial, ganadería y otras actividades agropecuarias, minería de superficie, desarrollo de infraestructuras y expansión urbana.

Los impulsores identificados forman parte integral de las actividades que se desarrollan en las áreas de implementación del proyecto, Esta interconexión se observa claramente en el plan de ejecución de actividades del proyecto, donde se establecen vínculos directos entre los impulsores de cambio identificados y las áreas de proyecto correspondientes. Estos impulsores, que son responsables de generar modificaciones en el uso del suelo, están relacionados en las secciones 2.3.1 y 3.2.1.1.6 del documento del proyecto.

- c) *Las actividades que causan la degradación de las turberas pueden incluir: el drenaje, la eliminación o alteración de la cobertura vegetal, la construcción de infraestructuras, la extracción de turba, la eutrofización, la extracción y/o desviación del agua, y los incendios;*

Dentro de actividades de proyecto para el ecosistema de alta montaña, se plantea el monitoreo de manera satelital del cambio del suelo de la tierra, la implementación de un plan de manejo predial en que se identifiquen y se realice un plan de acción para su conservación, al igual a través del desarrollo de un plan de ahorro y uso eficiente del agua tanto en el hogar como en los predios en general, el cual garantizará su permanencia en las áreas de proyecto, sin verse afectadas, por drenajes incendios y/u otros factores externos. Se puede evidenciar en la sección 3.2.1.1.5 en plan de monitoreo de actividades de ecosistemas de alta montaña que se encuentra en el documento de proyecto.

- d) *Las actividades de remoción de GEI, propuestas por el proyecto para evitar el cambio de uso de la tierra, no incluyen el drenaje de turberas ni otros humedales;*

A partir de la ejecución de las actividades concertadas previamente con los beneficiarios mediante la firma de acuerdos contractuales, el proyecto garantiza el no drenaje de las turberas y/o humedales, a fin de evitar la no alteración del régimen hidrológico de estos ecosistemas. Evidenciándose en la sección 5.3 de acuerdo relacionados con los derechos sobre el carbono.

- e) *Las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo (incluida la turba), pueden llegar a disminuir, teniendo en cuenta las presiones externas que se dan en el área de proyecto, tal cual como se evidencia en el capítulo de impulsores que generan el cambio y uso de la tierra.*

Las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo (incluida la turba), pueden llegar a disminuir, teniendo en cuenta las presiones externas que se dan en el área de proyecto, tal cual como se evidencia en la sección 3.2.1.1.6 en el capítulo de impulsores que generan el cambio y uso de la tierra.

- **Condiciones de aplicabilidad de la metodología BCR 0002 REDD+**

Condiciones de aplicabilidad de la metodología BCR 0002 REDD+:

- a) *Las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque (de acuerdo con las definiciones nacionales de bosque para el Mecanismo de Desarrollo Limpio) al inicio de las actividades del proyecto y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto.*

Se demuestra que las áreas corresponden a la categoría de bosque a través de observaciones en campo y a la utilización de modelos para la generación de las capas de

bosque periodos 2005, 2016 y 2021. Para la validación del modelo se utiliza información de observaciones en campo en zonas de bosque de acuerdo con el MDL y el soporte del mapa nacional de bosque no bosque generado por el sistema de monitoreo de bosque y carbono en las fechas anteriormente mencionadas. Evidenciándose en la sección 3.2.1.2.1 del capítulo de límites del proyecto.

- b) Las causas de la deforestación identificadas pueden incluir, entre otras: ampliación de la frontera agropecuaria, minería, extracción de madera y expansión de infraestructura.

Respecto a las causas de la deforestación identificadas para el proyecto, y consignadas en el apartado 3.2.1.2.2 de línea base y adicionalidad, corresponden principalmente a la expansión de la frontera agrícola, la ganadería y la minería, a la vez se realiza un análisis detallado en la sección 3.2.1.2.5 correspondiente a las causas y agentes de la deforestación.

- c) No se espera que ocurra la reducción de la deforestación o de la degradación en ausencia del proyecto.

No se espera que ocurra la reducción de la deforestación en ausencia del proyecto; De acuerdo al análisis de Línea Base y Adicionalidad, la ejecución de las actividades REDD+ y el monitoreo de reducciones de GEI para el periodo 2017-2036. Evidenciándose en los capítulos 3.2.1.2, 2.3.2 y 3.6.3.

- d) Es posible que, en las áreas en los límites del proyecto, las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan, o permanezcan estables.

La posibilidad de que esta condición se dé es muy probable, teniendo en cuenta las presiones externas que se dan en el área de proyecto, tal cual como se evidencia en el capítulo 3.2.1.2.2 de línea base y el capítulo 3.2.1.2.5 causas y agentes de la deforestación, por lo tanto, si el escenario permanece tal cual, es posible las reservas de carbono disminuyen o permanecen estables, ya que se continúan ejecutando actividades agrícolas, pecuarias, mineras, entre otras.

- e) La cuantificación de GEI diferente al CO₂ debe ser incluida en la cuantificación de emisiones causadas por incendios forestales (si aplica) durante el periodo de monitoreo.

Se considerarán las emisiones de gases de efecto invernadero distintas del CO₂ en el caso de que se produzcan incendios en zonas elegibles con vegetación de tipo leñosa. Esto ocurrirá durante el período de seguimiento, siguiendo las pautas establecidas en la sección 3.2.2.1

3.2 Límites del proyecto

Se determinan los insumos que permite identificar y delimitar los límites del proyecto correspondientes a las áreas totales del proyecto (áreas elegibles), área de referencia y cinturón de fugas; estos están acordes con las definiciones y condiciones de coberturas establecidas por el ESTÁNDAR BCR.

3.2.1 Límites espaciales del proyecto

3.2.1.1 Area de ecosistema de alta montaña

3.2.1.1.1 Delimitación de área

Sarmiento et al (2013), define el ecosistema de alta montaña colombiana como un espacio geográfico correspondiente a las culminaciones altitudinales de las cordilleras andinas a partir de los 2700 +/- 100 m, en cuyo modelado han intervenido procesos de origen glaciar. Este ecosistema es un complejo y diverso sistema ecológico que se desarrolla en las zonas más elevadas de la cordillera de los Andes. Es muy común encontrar especies vegetales especialmente adaptadas, como los icónicos “frailejones” (género Espeletia). Este ecosistema juega un papel esencial en la regulación hídrica, además de poseer un alto valor cultural y espiritual para las comunidades locales que habitan estas regiones.

En este sentido, se delimitó el ecosistema de alta montaña utilizando los criterios metodológicos definidos por Sarmiento et al (2013¹, 2015²), Modelo digital de elevación, temperatura media anual, curvas de nivel y el límite superior del bosque - LSB, delimitación de páramos y estructura de la vegetación. Esta información es de carácter nacional y se encuentra en escala 1:100.000 a excepción del LSB (90m), Tipo vegetación (50m) y Delimitación del Páramo (1:25.000), la descripción de cada insumo se encuentra relacionado en el documento [Delimitación del Ecosistema de Alta Montaña](#).

Después de delimitar los insumos a nivel de bioma, se realiza seleccionan las curvas de nivel (IGAC) con cotas iguales o superiores a 27000 msnm, y se procede a realizar una homologación con la temperatura media anual, para lo cual se genera una aproximación, tal como es indicado en el documento Transición bosque-páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación (Sarmiento et al 2015). Como el ecosistema de alta montaña abarca una compleja transición altitud que incluye diversos tipos de vegetación, se procede a realizar la intersección con el archivo denominado Estructura vegetación para identificar la vegetación correspondiente al ecosistema de alta montaña.

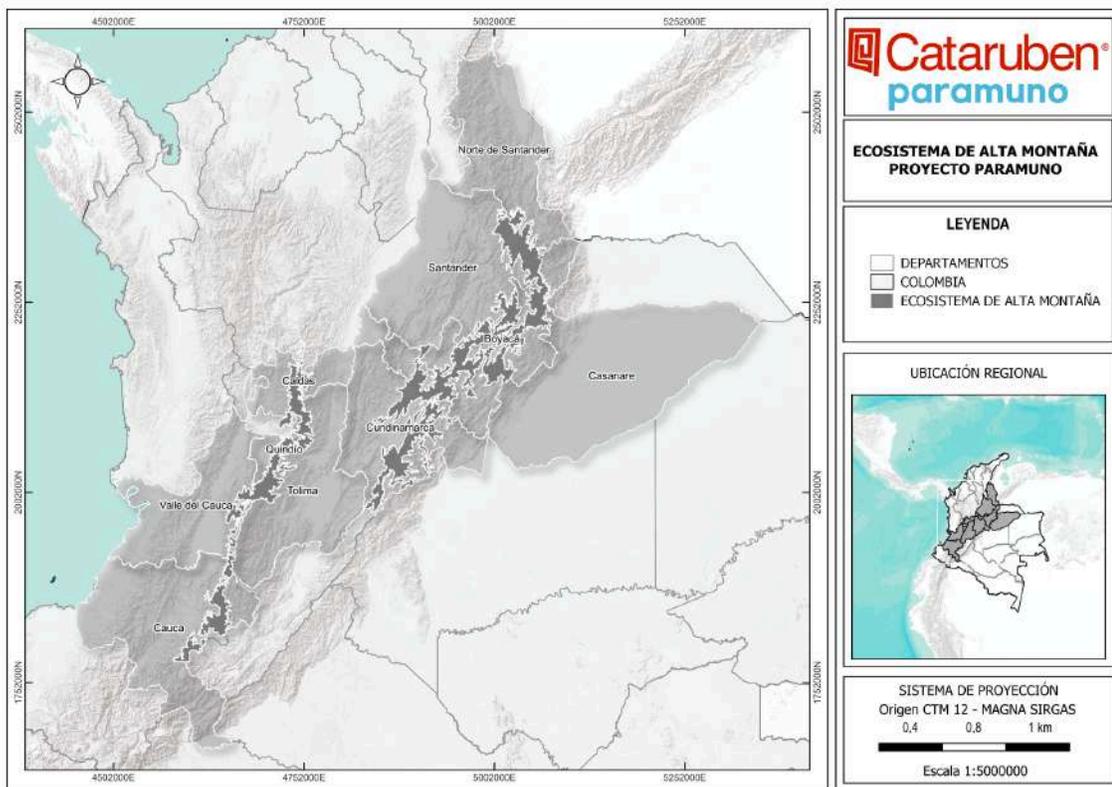
Es así como finalmente, la delimitación se compara con la modelación del límite superior del bosque para los 17 distritos de páramos de Colombia, que contiene los 21

¹ <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31406>

² <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9287>

complejos de páramos priorizados. El LSB³ se determinó utilizando las siguientes variables topográficas de (pendiente, curvatura, acumulacion de flujo, grado exposición del terreno) y variables climáticas (Temperatura promedio anual, temperatura del mes más cálido, temperatur del mes más frío, precipitación anual, precipitación del mes más húmedo y precipitación del mes más seco) se utilizaron los modelos lineales generalizados y modelos aditivos generalizados (ZtbpGlm - ztbpGam). Este análisis consiste en sobreponer la información de los modelos sobre la delimitación de los páramos y la definición de alta montaña, finalmente el resultado del análisis es representado en la Imagen 9, límites del ecosistema de alta montaña. El criterio metodológico se encuentra desarrollado en el documento denominado [Delimitación del Ecosistema de Alta Montaña](#).

Imagen 9. Límites geográficos EAM.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3

<http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/c604e34a-675d-451b-ac17-0aeecdc307cb>

3.2.1.1.2 Áreas elegibles EAM .

Para identificar las áreas elegibles, se debe demostrar que las áreas en los límites geográficos del proyecto se encuentran en el ecosistema de alta montaña. Así mismo se debe definir que las áreas dentro de los límites geográficos del proyecto deben corresponder a la categoría de coberturas vegetales naturales al inicio de las actividades del proyecto y mínimo cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto.

La identificación de estas áreas se realizó a través de un análisis multitemporal de coberturas de la tierra a escala 1:25.000, para la fecha de inicio del proyecto (2017) y cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto (2012) ([definición de áreas elegibles para el ecosistema de alta montaña -Coberturas de páramo](#)). Las áreas elegibles corresponden a coberturas vegetales de páramo (Herbazales y arbustales) que se mantuvieron constantes en el periodo de tiempo definido. Para interpretar las coberturas se utilizó la metodología Corine Land Cover, a través del método PIAO ([Instructivo Interpretación de Coberturas CLC Escala 1:25000](#)). Para el año 2017 se utilizaron imágenes del sensor gemelo Sentinel 2AB, mientras para el 2012 se utilizaron imágenes del sensor SPOT, ambos permiten trabajar con la escala requerida por la metodología.

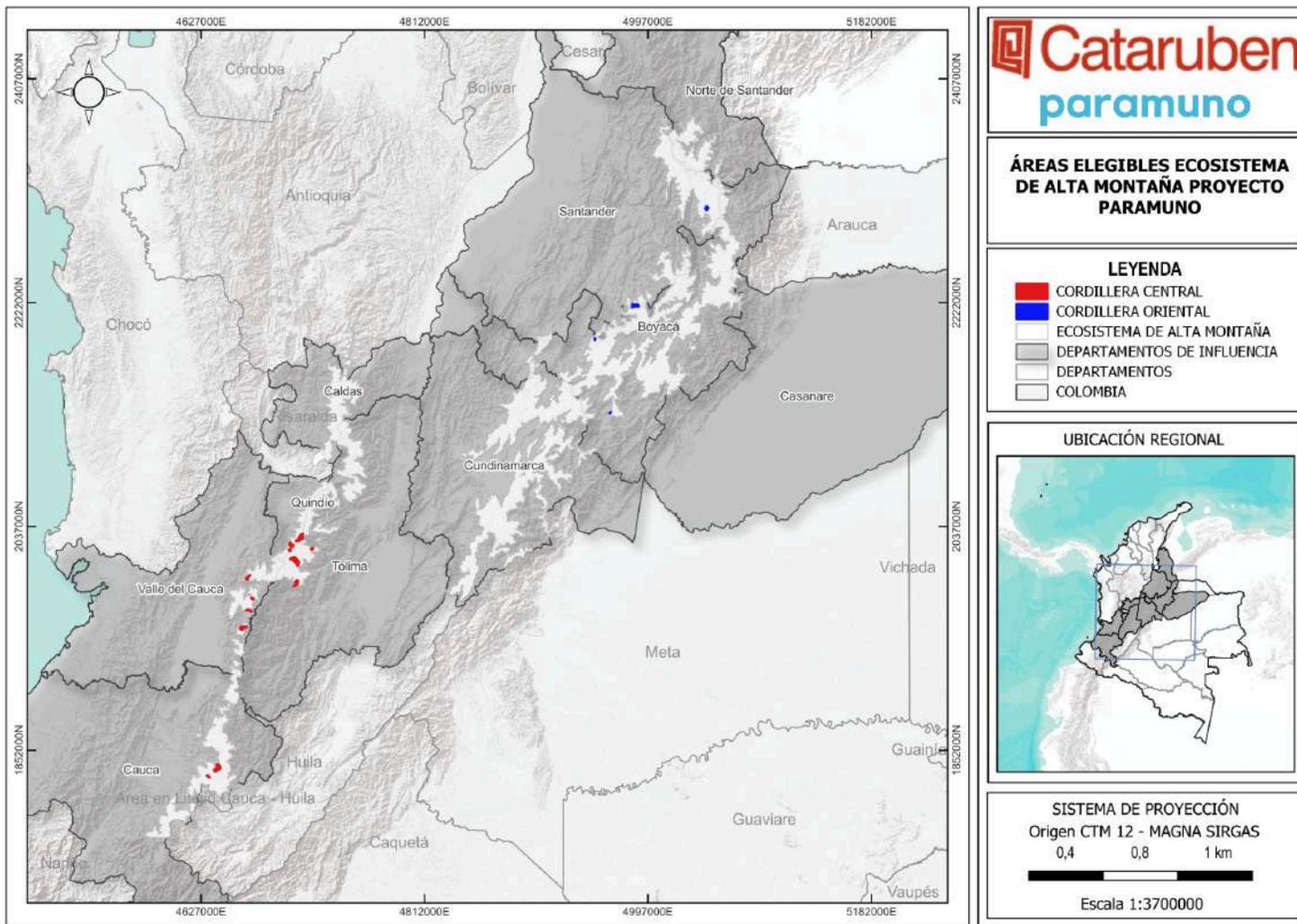
La **Tabla 23** relaciona las hectáreas totales elegibles de Páramo, mientras que la **Imagen 10** enseña su distribución en las 2 cordilleras, identificando que el 77,39% del proyecto se encuentra ubicado en la cordillera Central.

Tabla 23. Áreas elegibles de Páramo

CORDILLERA	Área elegible (ha)	Proporción
Cordillera Central	2.197,7	77,39 %
Cordillera Oriental	642,2	22,61 %
Total	2.839,9	100,0 %

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 10. Áreas elegibles Ecosistema de Alta Montaña.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3.2.1.1.3. Área De Referencia En Ecosistema De Alta Montaña

Después de identificar y delimitar el EAM, se procedió a generar los límites geográficos del área de referencia para la estimación de los cambios en el uso de la tierra, de acuerdo con los criterio 7.1.2. de la metodología BCR0003, descritos en la tabla 24.

La región de referencia está ubicada dentro del ecosistema de alta montaña, y para la delimitación se tuvieron en cuenta diferentes condiciones ambientales como factores sociales y económicos que también hacen presencia en las áreas de proyecto ([delimitación de la región de referencia EAM](#)).

El proceso metodológico es una superposición cartográfica donde se analizan factores como la ampliación de la frontera agrícola, ecosistemas amenazados, ecosistemas continentales, cambio de uso del suelo asociado a vías, vocación de uso del suelo, concesiones mineras y factor poblacional. Adicional, se decide tomar el límite de cuencas hidrográficas, el proceso se encuentra en el documento denominado [delimitación de la región de referencia EAM](#).

La región de referencia incluye el 100 % de las áreas de proyecto para el ecosistema de alta montaña. Este hecho subraya que todas estas áreas están sujetas a los mismos criterios de definición establecidos para el Ecosistema de Alta Montaña.

Tabla 24: Criterios para el establecimiento de la región de referencia, BCR0003.

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
<p>El áreas de referencia se encuentra en la región de alta montaña en la que se encuentra el área de proyecto, o en áreas contiguas, si la identificación de impulsores de transformación demuestra que las presiones (actividades que modifican los ecosistemas naturales) proceden de áreas fuera de la región pero que razonablemente podrían afectarla a futuro.</p>	<p>Cumple: La región de referencia comparte su ubicación con la región de alta montaña donde se encuentran las áreas de proyecto. Es importante destacar que la región de referencia para la cordillera oriental y central abarca la totalidad, es decir, el 100 % de las áreas de proyecto.</p> <p>La sección 3.2.1.1.3.1. El denominado periodo histórico de cambio en el suelo de la tierra señalan que los cambios de coberturas a lo largo de distintos periodos se manifiestan principalmente en la zona limítrofe de la Región de referencia. Este fenómeno sugiere que las presiones generadoras de cambios provienen de áreas externas a la región y tienen el potencial de inducir aún más en los</p>

	<p>ecosistemas de alta montaña.</p> <p>La información cartografica se encuentra almacenada en Geodatabase EAM\EAM V4\Insumo EA M.mpk</p>
<p>Los agentes y causantes de los cambios en el uso de la tierra, identificados en el área de referencia, pueden acceder al área del proyecto</p>	<p>Cumple: Dado que las áreas de proyecto al igual que la región de referencia incluyen propietarios de predios privados con intereses similares, se perfilan como un entorno particularmente propenso a la introducción de agentes generadores de cambios en el uso del suelo.</p> <p>Aunado a ello, se destaca la alta densidad poblacional de la región, según el informe del IDEAM de 2005 (Imagen 11). Este factor de densidad poblacional agrega una capa adicional de vulnerabilidad ante la expansión agrícola.</p> <p>La información cartografica se encuentra almacenada en Geodatabase EAM\EAM V4\Insumos RR EAM.mpk y Geodatabase EAM\EAM V4\Tenencia tierra.</p>
<p>Las figuras de tenencia de la tierra y los derechos de uso de la tierra deben estar identificadas en el área de referencia.</p>	<p>Cumple: Las condiciones de tenencia de la tierra presentan semejanzas notables tanto en la región de referencia como en las áreas de proyecto, ya que abarcan exclusivamente superficies de predios privados cuya modalidad de tenencia de la tierra es equiparable a la que se observa en las áreas de proyecto (Propiedad, Posesión y Tenencia). Esta homogeneidad en este aspecto entre ambas áreas subraya la coherencia del criterio.</p> <p>La tenencia de la tierra en las áreas de proyecto es determinada a través de un estudio de titulo - análisis juridico⁴,</p>

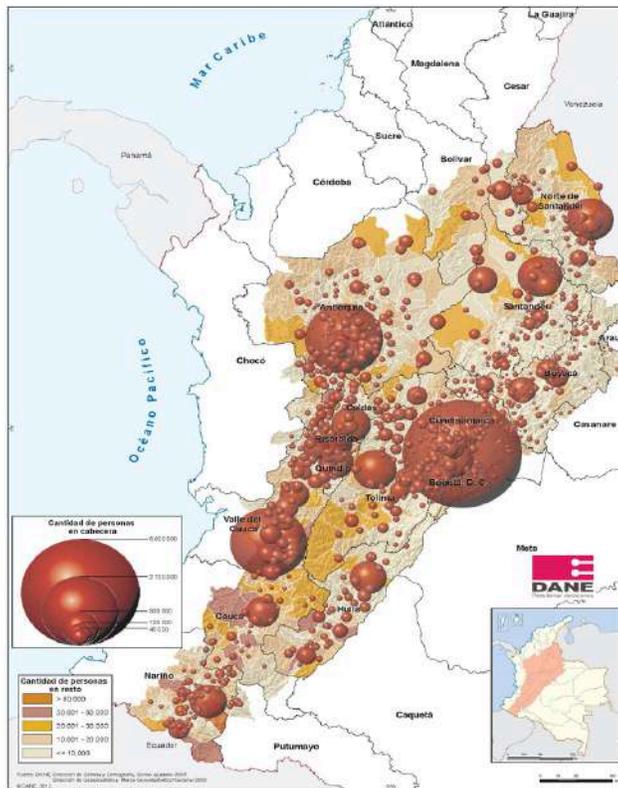
⁴ Estudio juridico de las áreas de proyecto organizados por ubicación (departamento\municipio\área de proyecto).

	<p>mientras la tenencia de la tierra en la región de referencia es determinada a partir del índice de informalidad municipal obtenida a partir del portal del SIPRA.</p> <p>Geodatabase EAM\EAM V4\Tenencia tierra.</p>
--	---

Fuente: Fundación Cataruben.

La delimitación del área de referencia se realizó mediante el cruce de información de factores de condiciones biofísicas, pendiente, coberturas vegetales, red de drenaje, temperatura. También incluye la identificación de agentes de transformación determinados a partir de un análisis de superposición cartográfica donde se relacionan los agentes o drivers, vías de acceso y tenencia de la tierra.

Imagen 11. Población municipal región Andina.



Fuente: DANE, 2005.

La **Imagen 12** representa las condiciones más homogéneas de los factores anteriormente mencionados. ([PARAMUNO/1. PDD - anexos/1.1. Anexos/2. Cap.E. Alta Montaña/2.3. G.I.S EAM/EAM V4](#))

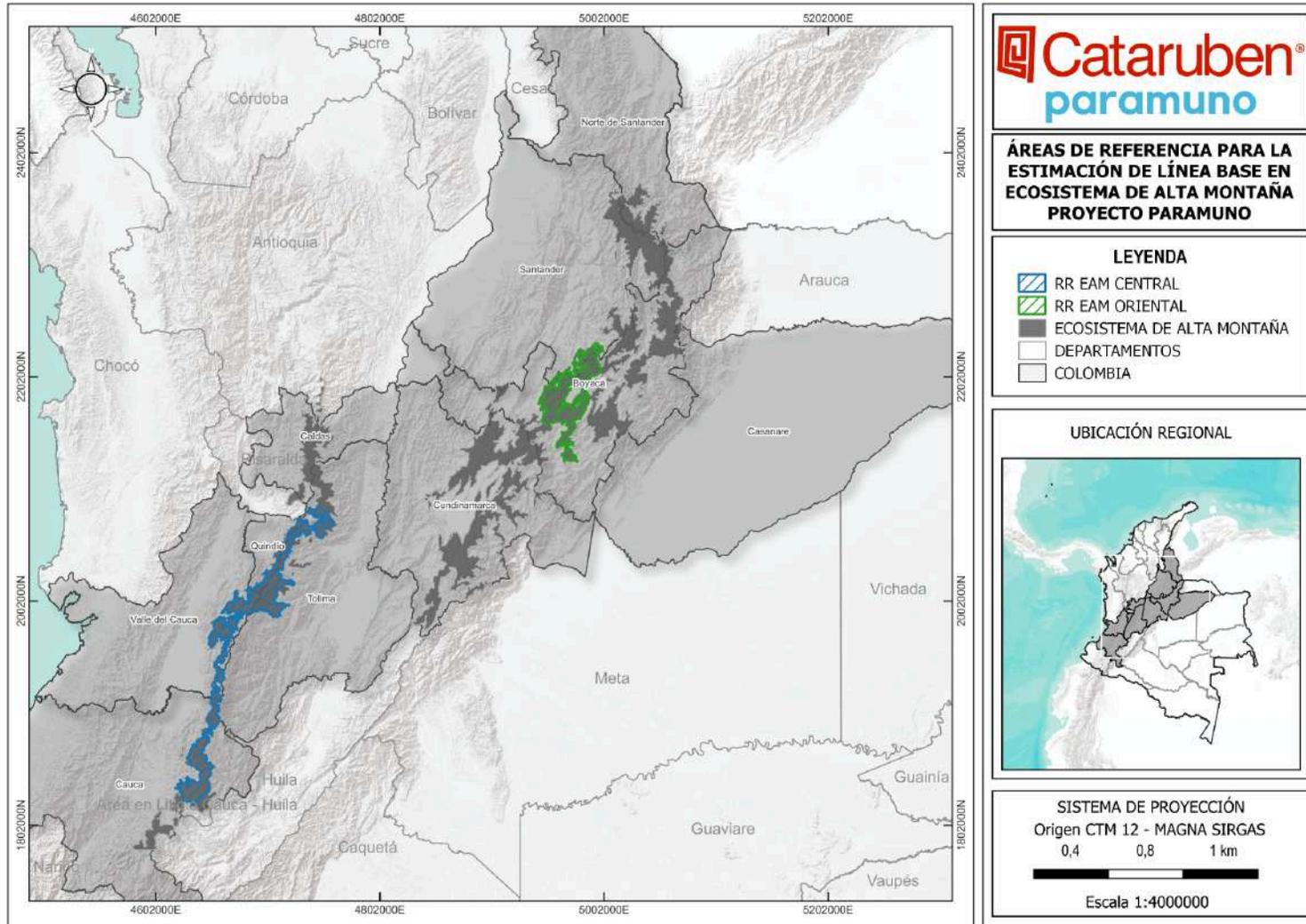
Tabla 25. Superficie de coberturas vegetales naturales pertenecientes al ecosistema de Páramo.

CORDILLERA	Superficie de Coberturas Páramo (ha)		
	2002	2009	2018
Cordillera Central	95.072,00	88.044,00	81.919,00
Cordillera Oriental	40.530,00	36.229,00	32.639,00

Fuente: Corine Land Cover 2002, 2009, 2018 **Elaborado:** Fundación Cataruben, 2023

La **Tabla 25**, determina el cambio de la superficie de cobertura de páramo para los años 2002, 2009 y 2018. En el periodo del 2002 al 2018 se transformaron cerca de 13.153 ha para la cordillera central, mientras que el páramo en la cordillera oriental se determinó en 7.891 ha.

Imagen 12. Área de referencia en el EAM.



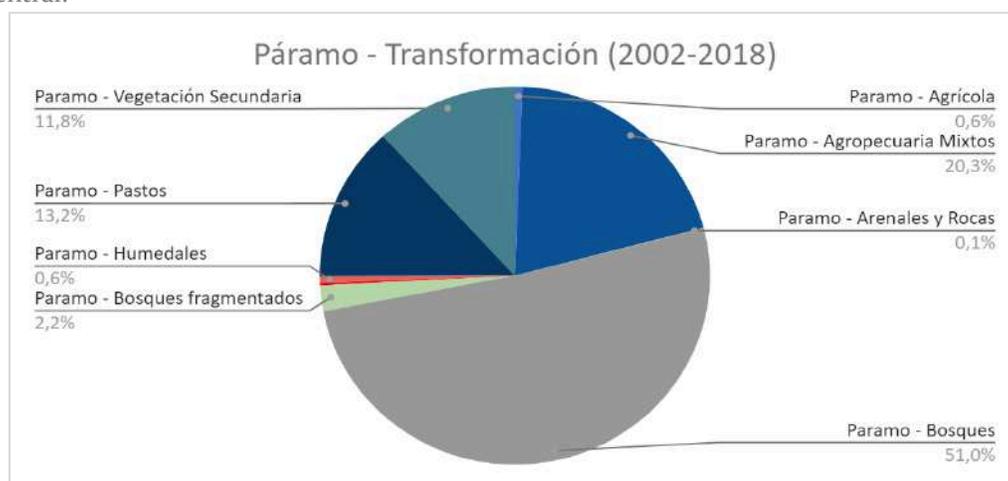
Fuente: Fundación Cataruben, 2023

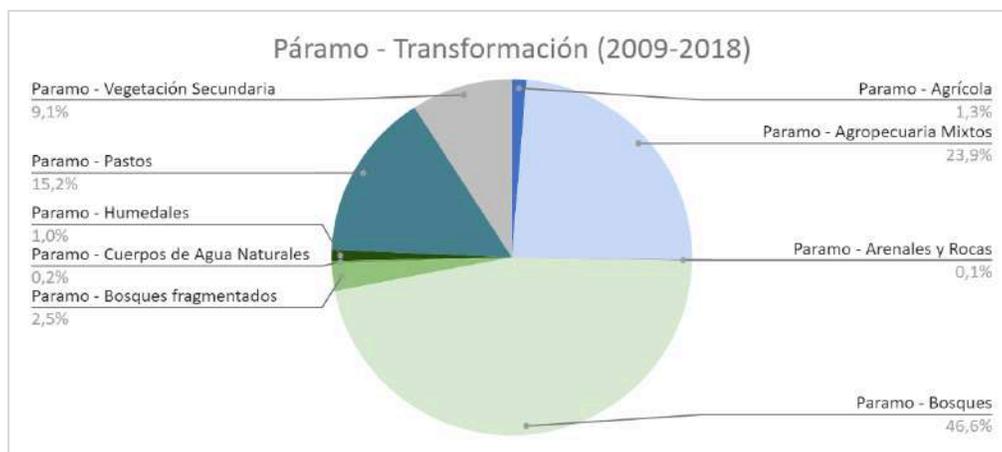
3.2.1.1.3.1 Periodo histórico de cambios en el uso de la tierra

Se realiza un análisis de transformación histórica para las dos regiones de referencia Oriental y Central en dos periodos de tiempo 2002-2018 y 2009-2018, donde se agrupan las coberturas de acuerdo con las categorías de indicadores detallados ([Metodología Monitoreo de coberturas de la tierra en las áreas de parque Nacionales Naturales, 2021](#)) donde se resaltan las áreas de Páramo transformadas (**Figura 1**). Para el periodo 2002-2018, en el área de ejecución del proyecto en la región central se identifica una pérdida de cobertura natural del ecosistema de Páramo, 13.335,83 ha; mientras que para el periodo 2009-2018 se observa una disminución de 10.990,21 ha. La **figura 1**, la **Imagen 13** e **Imagen 14** relacionan la transición de Páramo a otras coberturas en ambos periodos de análisis.

En cuanto a la transición de cobertura de páramo hacia bosque o hacia otro estado natural (humedales, cuerpos de agua naturales...) por ningún motivo se contemplan como una transformación negativa o antrópica que deteriore el ecosistema, estos cambios no son considerados como cambios en el uso del suelo para la estimación de datos de actividad.

Figura 1. Transformación de cobertura de Ecosistemas de alta montaña región de referencia Central.

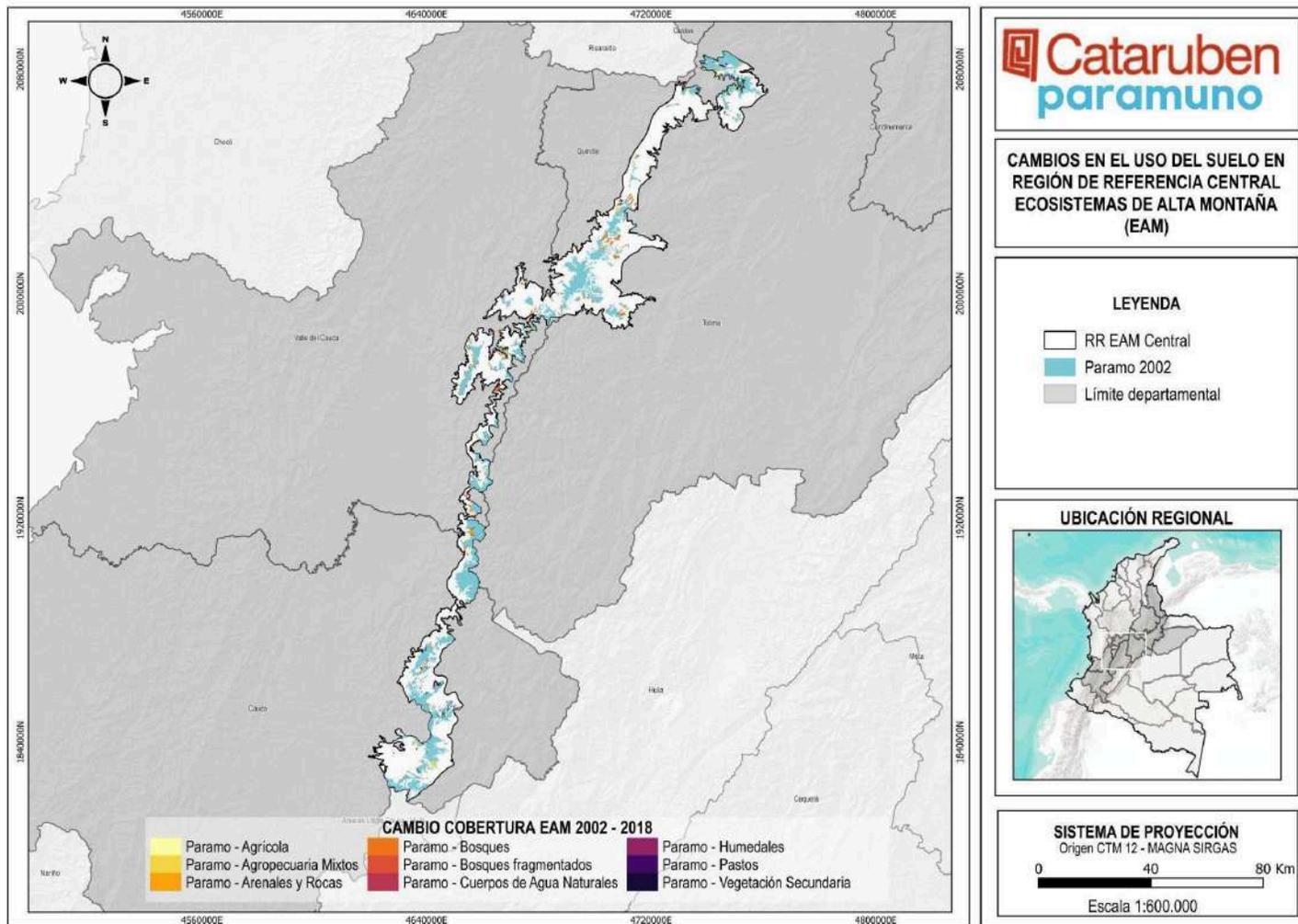




Fuente: Corine land cover 2002, 2009 y 2018

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

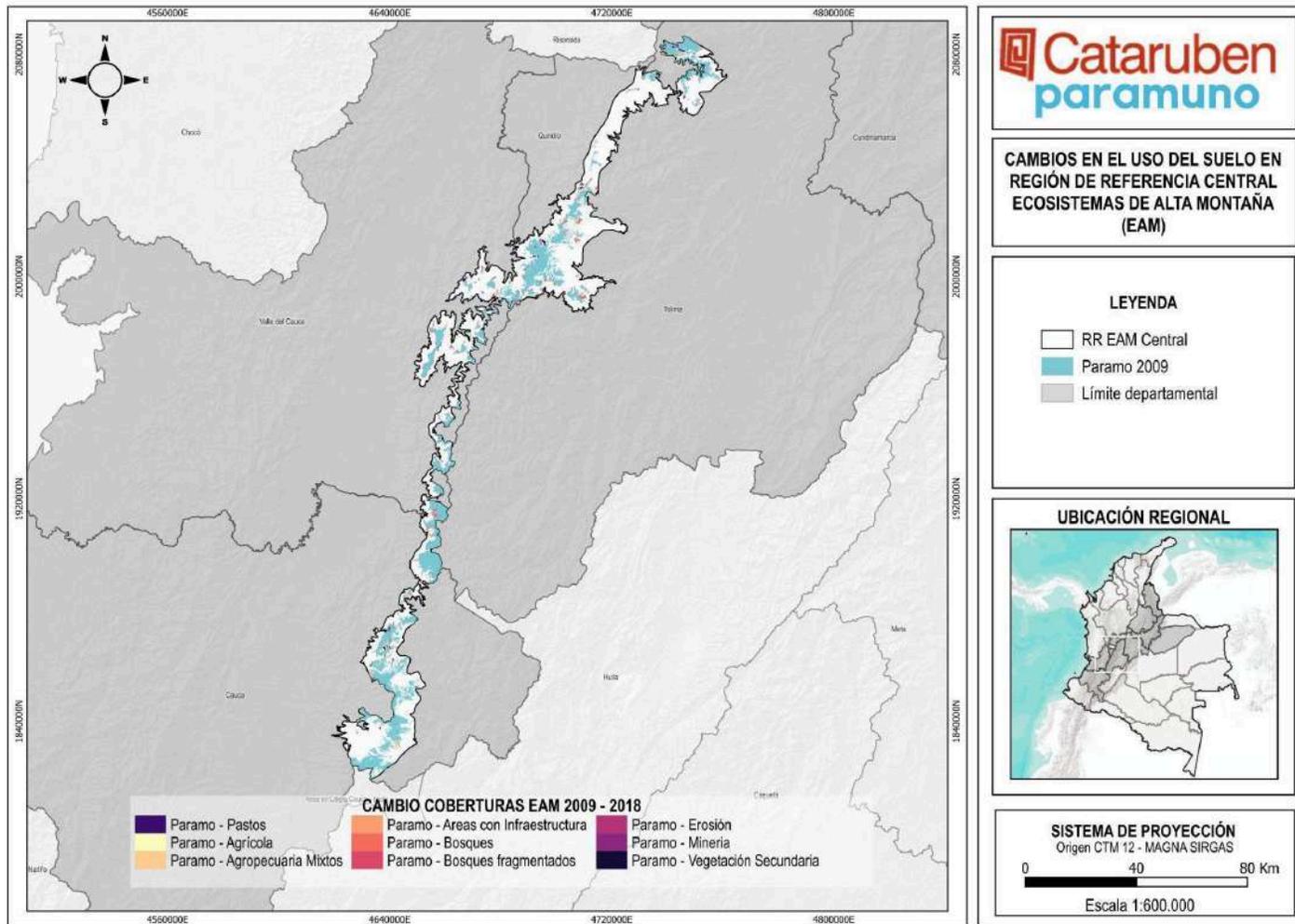
Imagen 13. Cambios en el uso del suelo (2002-2018) región de referencia Central EAM.



Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 14. Cambios en el uso del suelo (2009-2018) región de referencia Central EAM.

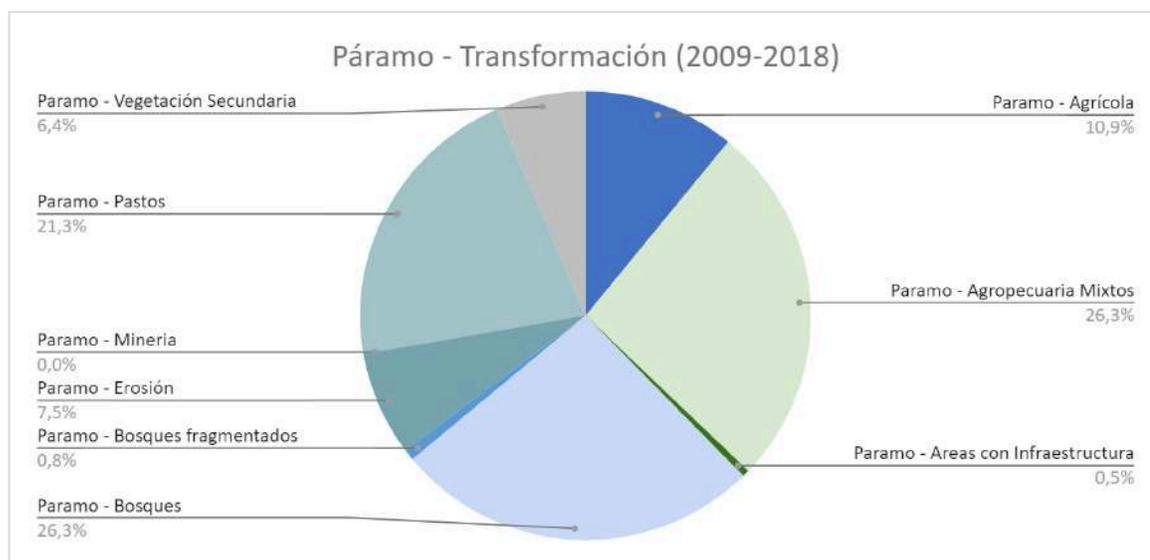
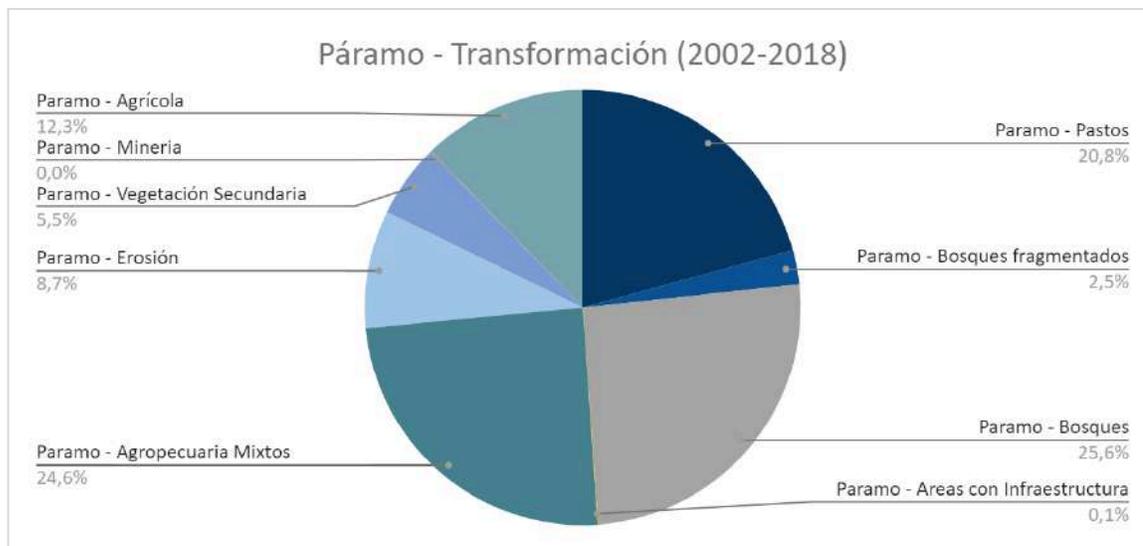


Fuente: Corine land cover 2012 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Como se aprecia en la **Figura 2**, la mayor incidencia en transformación en el periodo de 2002-2018 en la región oriental fue bosques con un 25,6 %, seguido por agropecuarios mixtos con 24,6 % y pastos con un 20,8 %. De igual manera, para el periodo 2009-2018 se evidencia que las actividades con mayor incidencia en la zona son agropecuaria, mixtos y bosque, con un 26,3 % cada uno, seguido de pastos con 21,3 %. La **Figura 2**, la **Imagen 15** e **Imagen 16** relacionan la transición de Páramo a otras coberturas en ambos periodos de análisis.

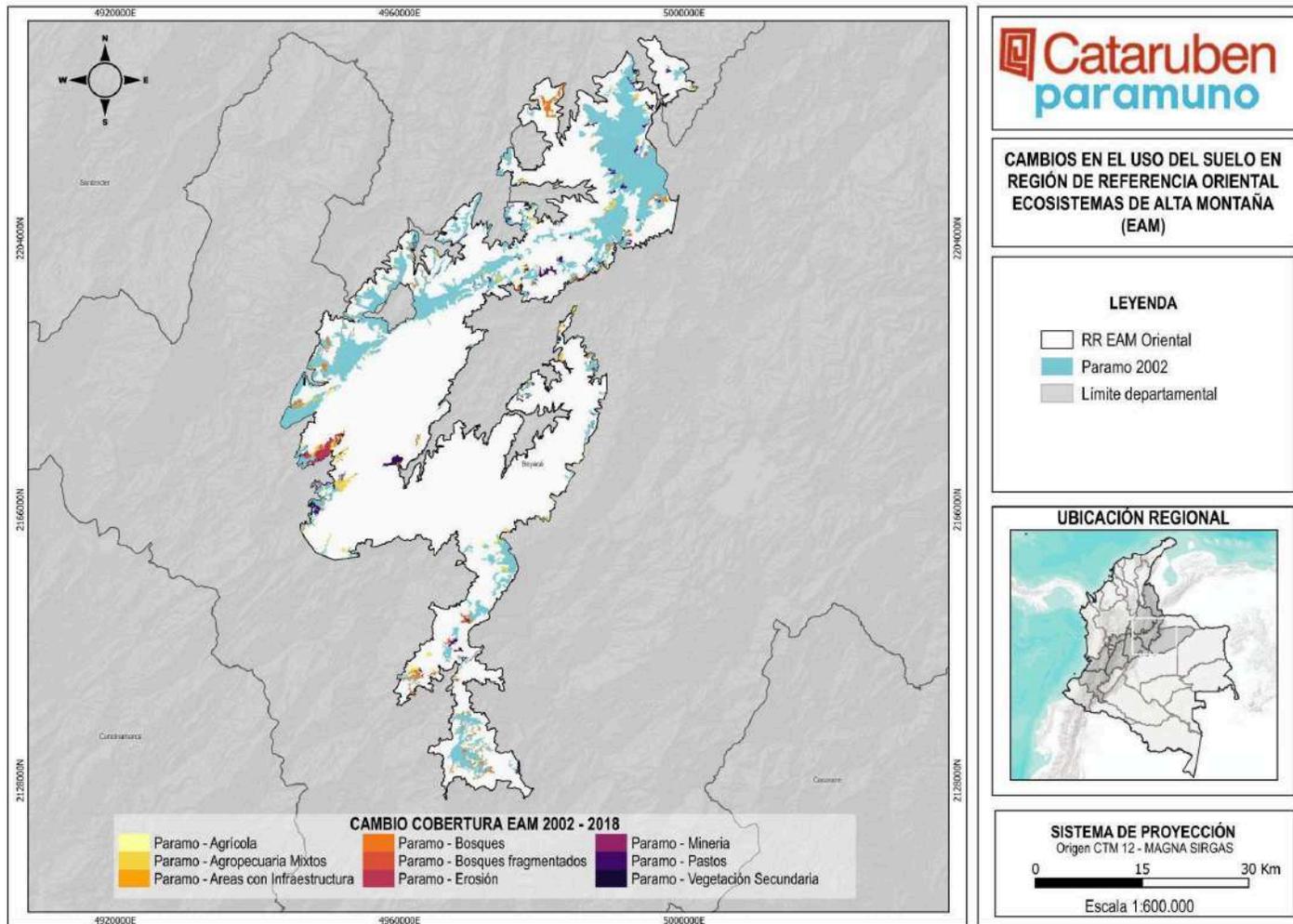
Figura 2. Transformación de cobertura de Ecosistemas de alta montaña región de referencia Oriental.



Fuente: Corine land cover 2002, 2009 y 2018

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

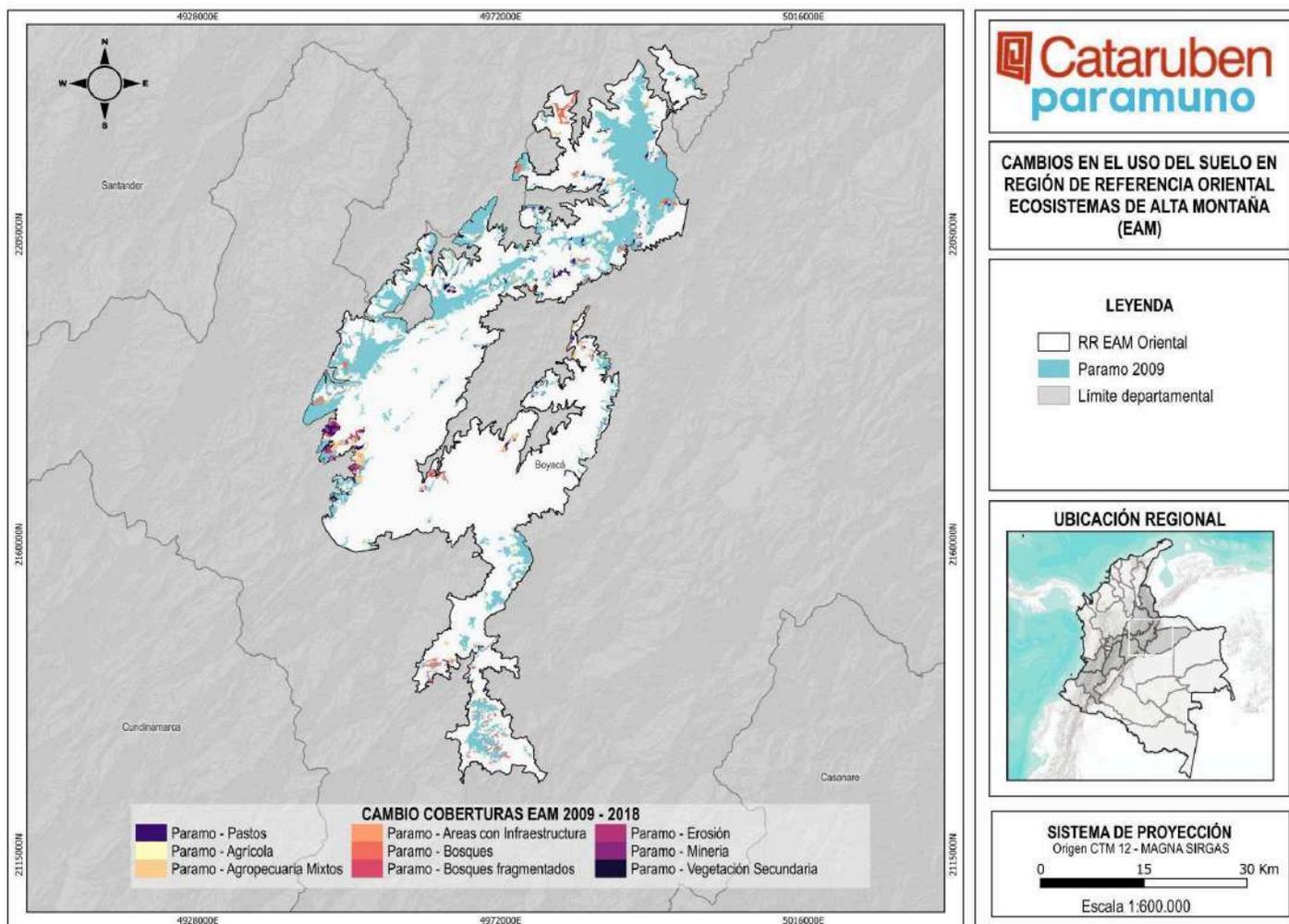
Imagen 15. Cambios en el uso del suelo (2002-2018) región de referencia Oriental EAM



Fuente: Corine land cover 2012 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 16. Cambios en el uso del suelo (2009-2018) región de referencia Oriental EAM.



Fuente: Corine land cover 2012 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

3.2.1.1.4 Información geográfica

3.2.1.1.4.1 Pendientes Del Terreno

La pendiente del terreno se determina de la relación que existe entre el desnivel y la distancia en horizontal, esta se obtiene al ejecutar un algoritmo denominado “Análisis de pendiente” en el software QGIS sobre el Modelo Digital de Elevación (DEM) para Colombia, ubicado en *“Colombia en mapas”*. La pendiente es calculada en grados de acuerdo con IGAC (2013), el cual recomienda (7) categorías de clasificación: 0-3%, 3-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50- 75%, > 75%.

La **Imagen 17**, representa los resultados del análisis de pendiente para la Región de referencia Cordillera Oriental y en la **Imagen 18**, se representa los resultados del análisis de pendiente para la Región de referencia Cordillera central, se puede observar que las pendientes en las regiones de referencia oscilan entre fuertemente inclinado a moderadamente escarpado. En la siguiente **Tabla 26** se observa la distribución del territorio y sus rangos por clase de pendiente.

Tabla 26. Pendiente del terreno y su distribución.

Clase	Descripción Clase	Descripción Porcentaje
1	Plano	0 - 3
2	Ligeramente inclinado	3 - 7
3	Moderadamente inclinado	7 - 12
4	Fuertemente inclinado	12 - 25
5	Ligeramente escarpado	25 - 50
6	Moderadamente escarpado	50 - 75
7	Fuertemente escarpado	> 75

Fuente:IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben

Como resultado del geo-procesamiento del modelo digital de elevación con precisión de 30 metros, para la región de referencia cordillera oriental, se obtiene una capa ráster clasificado en 7 rangos de pendientes, la cual se encuentra en un rango predominante de (12 - 25 %) fuertemente inclinado con un 37,1% del área total, seguido del rango de (25 - 50 %) ligeramente escarpado con un 27,3% el área total, en la siguiente **Tabla 27** se observa los resultados de pendientes para la cordillera oriental.

Tabla 27. Resultados de pendiente del terreno y su distribución en la cordillera oriental.

Clase	Descripción Clase	Descripción Porcentaje	Área Ha	%
1	Plano	0 - 3	5029,47	2,8
2	Ligeramente inclinado	3 - 7	19352,52	10,8
3	Moderadamente inclinado	7 - 12	32673,06	18,2
4	Fuertemente inclinado	12 - 25	66689,28	37,1
5	Ligeramente escarpado	25 - 50	49030,11	27,3
6	Moderadamente escarpado	50 - 75	6664,59	3,7
7	Fuertemente escarpado	> 75	410,22	0,2

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

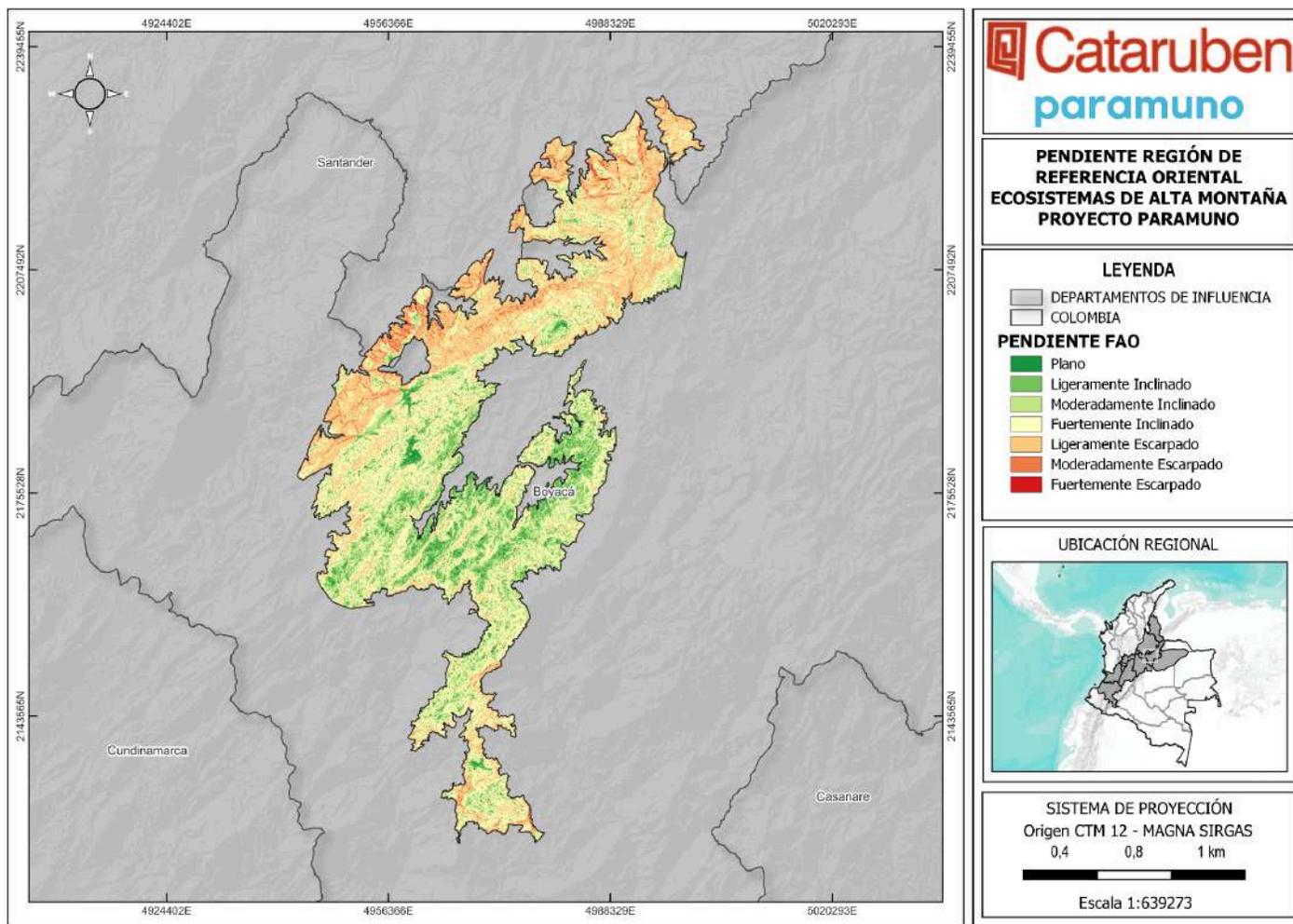
Para la región de referencia cordillera central, se obtiene una capa ráster clasificado en 7 rangos de pendientes, la cual se encuentra en un rango predominante de (25 - 50 %) ligeramente escarpados con un 49,3% del área total, seguido del rango de (12 - 25 %) fuertemente inclinado con un 33,5% el área total, en la siguiente **Tabla 28** se observa los resultados de pendientes para la cordillera central.

Tabla 28. Resultados de pendiente del terreno y su distribución la cordillera central.

Clase	Descripción Clase	Descripción Porcentaje	Área Ha	%
1	Plano	0 - 3	3640,77	1,1
2	Ligeramente inclinado	3 - 7	12782,34	3,9
3	Moderadamente inclinado	7 - 12	28008,63	8,6
4	Fuertemente inclinado	12 - 25	109514,34	33,5
5	Ligeramente escarpado	25 - 50	160908,21	49,3
6	Moderadamente escarpado	50 - 75	11247,03	3,4
7	Fuertemente escarpado	> 75	452,7	0,1

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

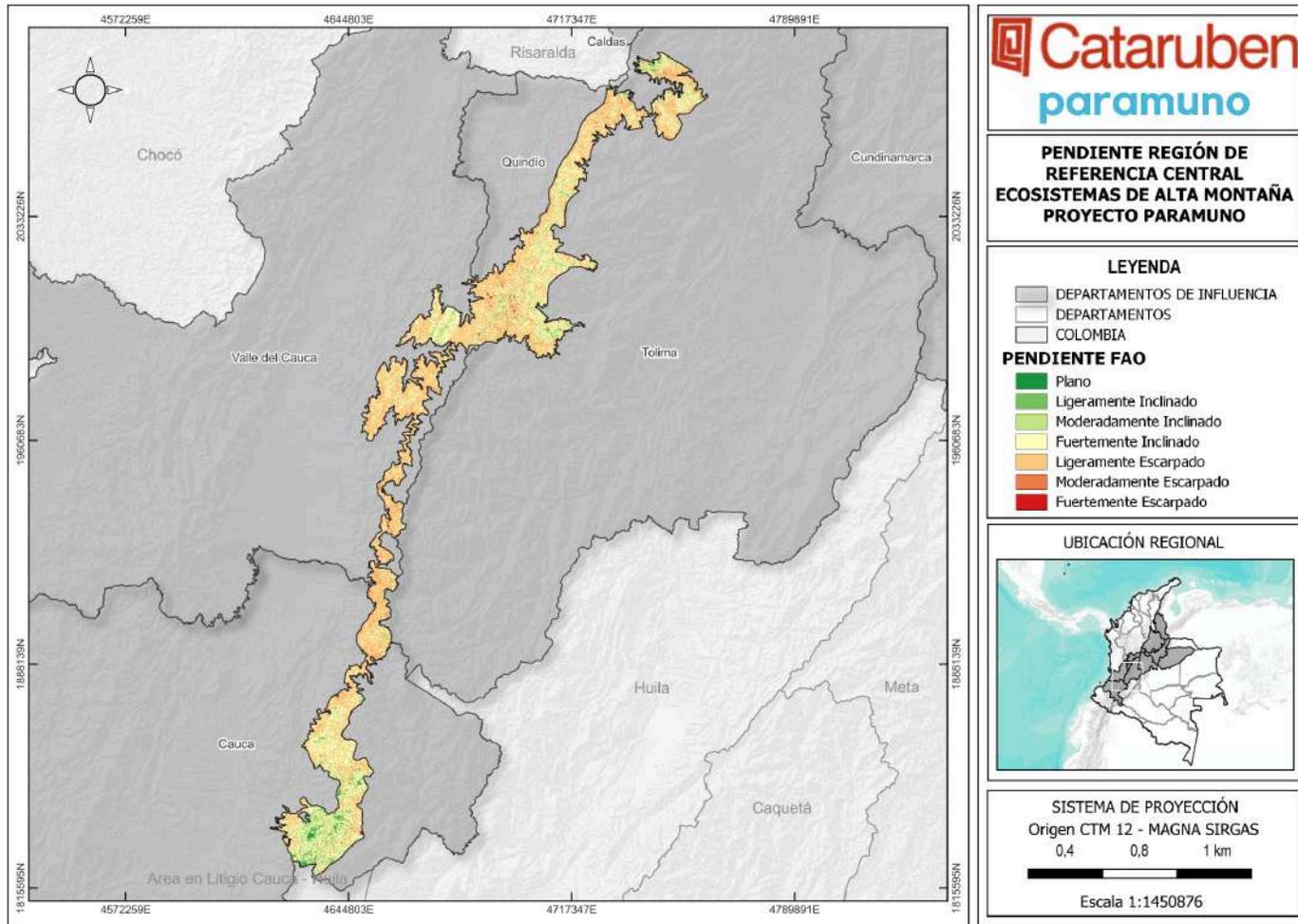
Imagen 17. Pendiente región de referencia Oriental EAM.



Fuente: IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 18. Pendiente de referencia Central EAM.



Fuente:IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

3.2.1.1.4.2 Elevación Del Terreno

Para obtener la elevación del terreno, fue necesario utilizar el Modelo Digital de Elevación de Colombia año 2011, (por sus siglas en inglés- DEM), el mismo determina la altura en metros sobre el nivel del mar (msnm) descrita en la **Tabla 29**, permiten describir la topografía del terreno (o relieve) a través de puntos distribuidos en forma homogénea sobre la superficie terrestre.

Tabla 29. Tipo de relieve y distribución

<i>Id</i>	<i>Tipo de Relieve</i>	<i>Descripción</i>
1	Valle	<= 749
2	Planicie eólica	749 - 1300
3	Planicie aluvial	1300 - 1851
4	Planicie	1851 - 2402
5	Piedemonte	2402 - 2953
6	Montaña	2953 - 3504
7	Lomerío	3504 - 4055
8	Altiplanicie	> 4055

Fuente:IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Región referencia de la cordillera central tiene un rango de elevación del 2298, a 4614 msnm (**Imagen 19**) y la cordillera oriental tiene un rango de elevación del 2701 a 4033 msnm (**Imagen 20**). Estas elevaciones permiten identificar el tipo de geomorfología en formas de relieve que presenta una superficie terrestre, esto permite conocer el tipo de clima, flora y fauna del área.

Como resultado del geo-procesamiento del modelo digital de elevación para la región de referencia central, se obtiene una capa ráster clasificada en 5 rangos de tipo de relieve ver (**Tabla 30**), donde predomina un relieve de tipo Montaña con un rango de alturas de (2953 - 3504 msnm) equivalentes a un 54,5% del área total y un relieve de tipo Lomerío con un rango de alturas de (3504 - 4055 msnm) equivalentes a un 30,0 % del área total.

Tabla 30. Tipo de relieve y distribución Cordillera central.

<i>Id</i>	<i>Tipo de Relieve</i>	<i>Descripción</i>	<i>Área Ha</i>	<i>%</i>
1	Planicie	1851 - 2402	37,89	0,01

2	Piedemonte	2402 - 2953	49304,16	14,9
3	Montaña	2953 - 3504	180806,85	54,5
4	Lomerío	3504 - 4055	99570,69	30,0
5	Altiplanicie	> 4055	1772,91	0,5

Fuente:IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Para la región de referencia cordillera oriental, se obtiene una capa ráster clasificado en 3 rangos de tipo de relieve ver (Tabla 31), la cual predomina un relieve de tipo Piedemonte con un rango de alturas de (2402 - 2953 msnm) equivalentes a un 50,7% del área total, un relieve de tipo Lomerío con un rango de alturas de (2953 - 3504 msnm) equivalentes a un 43,2 % del área total.

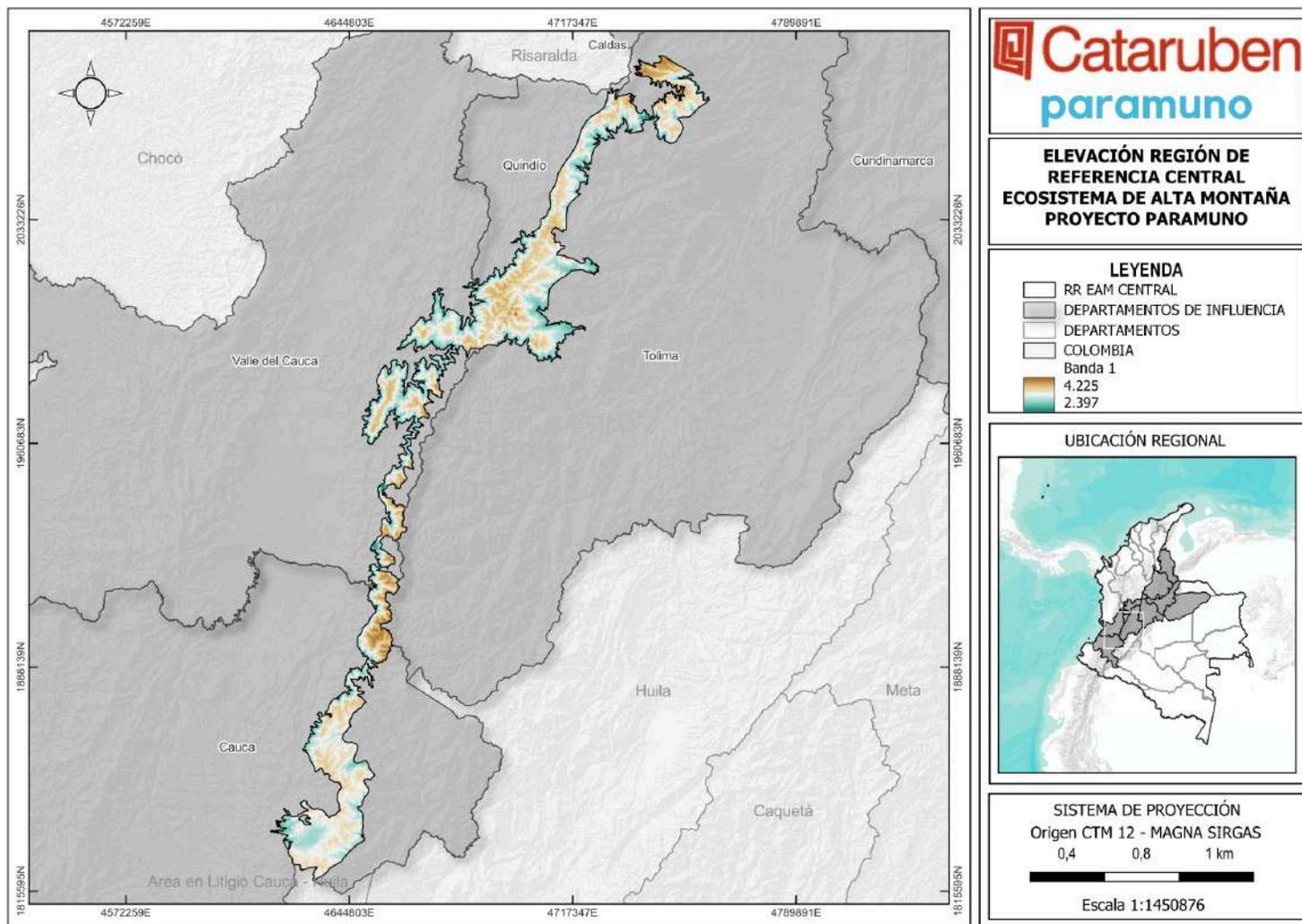
Tabla 31. Tipo de relieve y distribución Cordillera oriental.

Id	Tipo de Relieve	Descripción msnm	Área Ha	%
1	Piedemonte	2402 - 2953	92658,24	50,7
2	Montaña	2953 - 3504	78991,29	43,2
3	Lomerío	3504 - 4055	11206,53	6,1

Fuente:IGAC, 2013

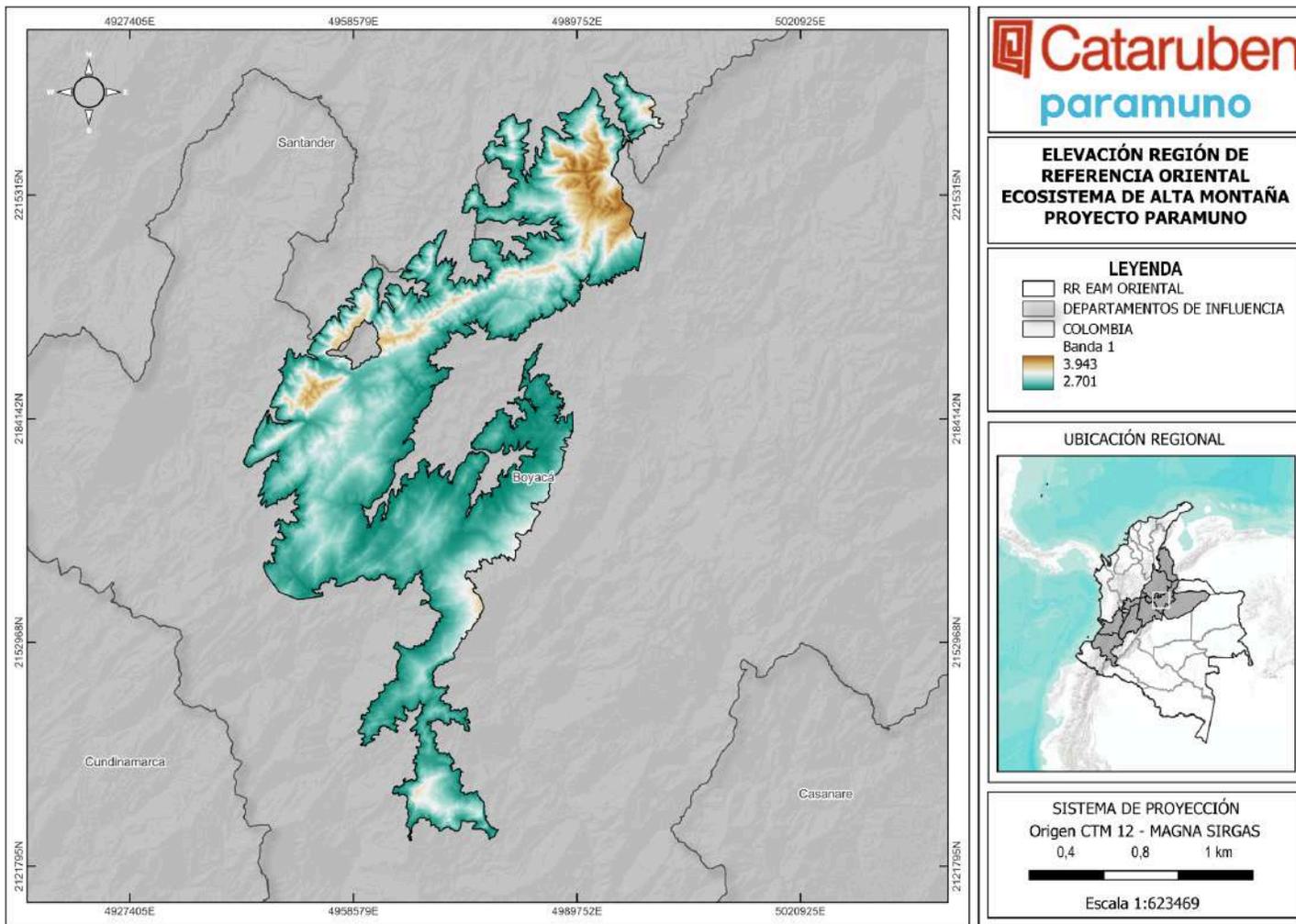
Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 19. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia Central.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 20. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia Oriental.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023

3.2.1.1.4.3 Hidrografía

Colombia cuenta con una zonificación hidrográfica basada en las características de los cuerpos de agua, tales como dirección del flujo, orden, divisoria de aguas y la estructura general de la red de drenaje. Esta zonificación permite identificar y delimitar cuencas hidrográficas con tres niveles de jerarquía: áreas, zonas y subzonas, los cuales parten de la premisa de que la cuenca es un área de drenaje de un curso de agua superficial o subterráneo, río o lago. (IDEAM, 2013). El área de referencia está comprendida por cuatro zonas hidrográficas, Alto Magdalena, Meta, Medio Magdalena y Sogamoso, estas zonas expresan el ciclo hidrológico y está limitada por divisorias de agua, las cuales son las fronteras del sistema. El objetivo del Ideam con esta zonificación es clasificar y priorizar unidades de análisis que permitan la ordenación y gestión del recurso hídrico, pero sin considerar el componente biótico.

A continuación, se presentan la **Tabla 32** y **Tabla 33** que representan las zonas hidrográficas de la Región de Referencia Oriental y Región de Referencia Central, respectivamente. Estas zonas se organizan según el origen geológico y geomorfológico de los ríos que nacen en las cumbres más altas de las cordilleras oriental y central, y fluyen en diferentes direcciones, delimitando así de forma natural las distintas áreas hidrográficas.

Estas redes de drenaje están divididas de acuerdo a las cumbres más altas y las direcciones de flujo, los que permiten una delimitación natural de las zonas hidrográficas y subzonas en la región. Cada zona representa un área única con características geológicas y geomorfológicas particulares. Con esto se señala que la región de referencia oriental se encuentra compuesta por dos zonas hidrográficas Meta y Sogamoso **Imagen 21**, y la Central por tres zonas Alto Magdalena, Cauca y Saldaña **Imagen 22**.

Tabla 32. Niveles de zonificación Región de Referencia Oriental.

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA
Orinoco	Meta	Río Garagoa
Magdalena Cauca	Sogamoso	Río Chicamocha
Magdalena Cauca	Sogamoso	Río Fonce
Magdalena Cauca	Sogamoso	Río Suárez
Orinoco	Meta	Río Lengupá

Fuente: IDEAM, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Tabla 33. Niveles de zonificación Región de Referencia Oriental.

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA
Magdalena Cauca	Cauca	Río Palacé
Magdalena Cauca	Cauca	Río Palo
Magdalena Cauca	Cauca	Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)
Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Guabas, Sabaletas y Sonso
Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Amaime y Cerrito
Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Guadalajara y San Pedro
Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Páez
Magdalena Cauca	Saldaña	Río Atá
Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Tulua y Morales
Magdalena Cauca	Cauca	Río Bugalagrande
Magdalena Cauca	Saldaña	Río Amoyá
Magdalena Cauca	Saldaña	Río Tetuán, Río Ortega
Magdalena Cauca	Saldaña	Río Cucuana
Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Coello
Magdalena Cauca	Cauca	Río La Vieja
Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Totare
Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Lagunilla y Otros Directos al Magdalena
Magdalena Cauca	Cauca	Río Piendamó
Magdalena Cauca	Cauca	Río Desbaratado

Fuente: IDEAM, 2013

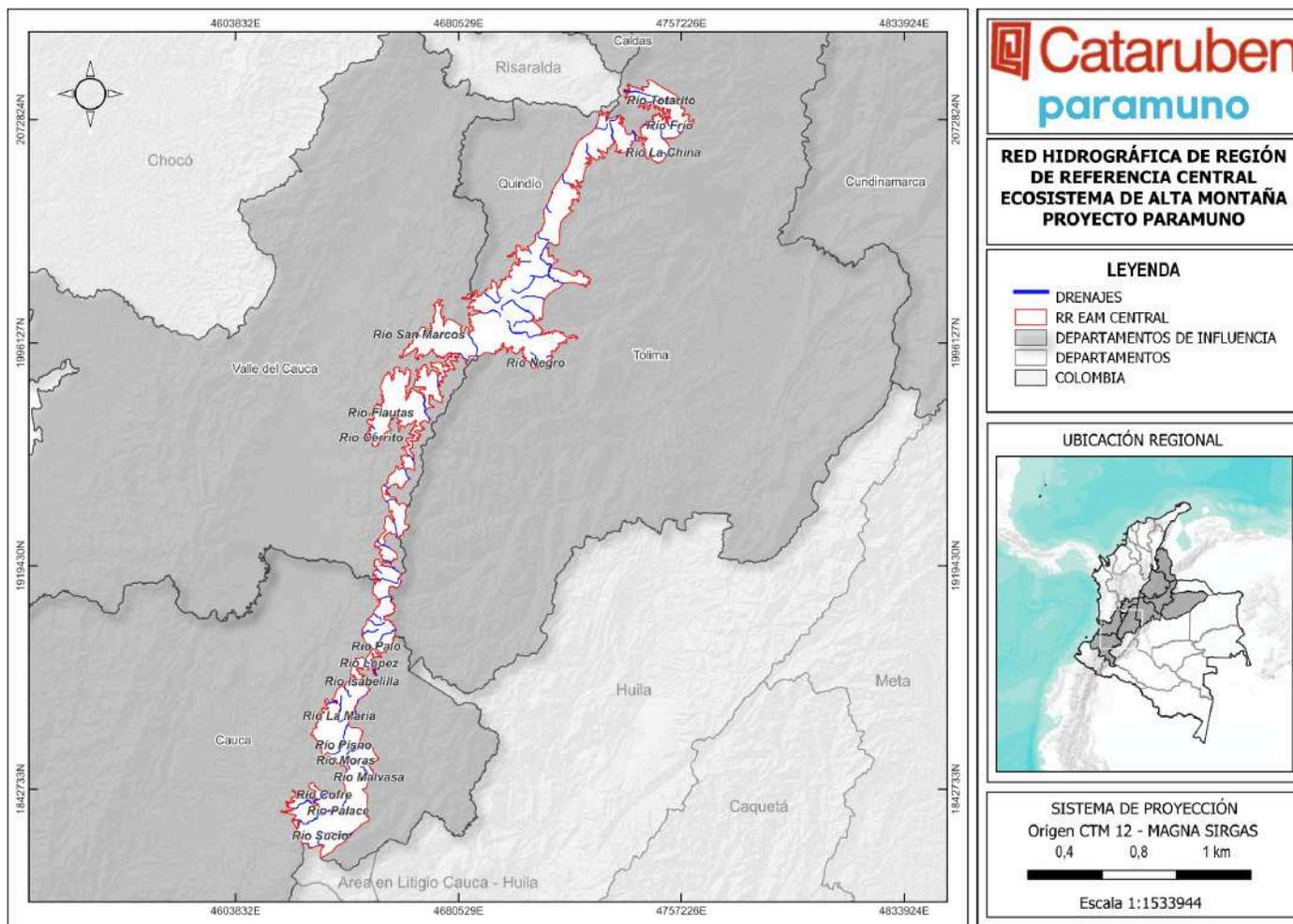
Elaborado: Fundación Cataruben .

La **imagen 23**, muestra en la región de referencia central una abundante recarga hídrica debido a su topografía favorable. Al igual que en la región oriental, aquí se encuentran numerosas redes de drenaje compuestas principalmente por estructuras de drenaje sencillo. Estas redes de drenaje convergen hacia las principales cuencas ubicadas en las partes medias y bajas del relieve montañoso característico de la región.

La **imagen 24** muestra los principales ríos que atraviesan la región de referencia

oriental, resaltando la importancia del agua en esta zona. Estos ríos, nutridos por la recarga hídrica generada por el terreno montañoso.

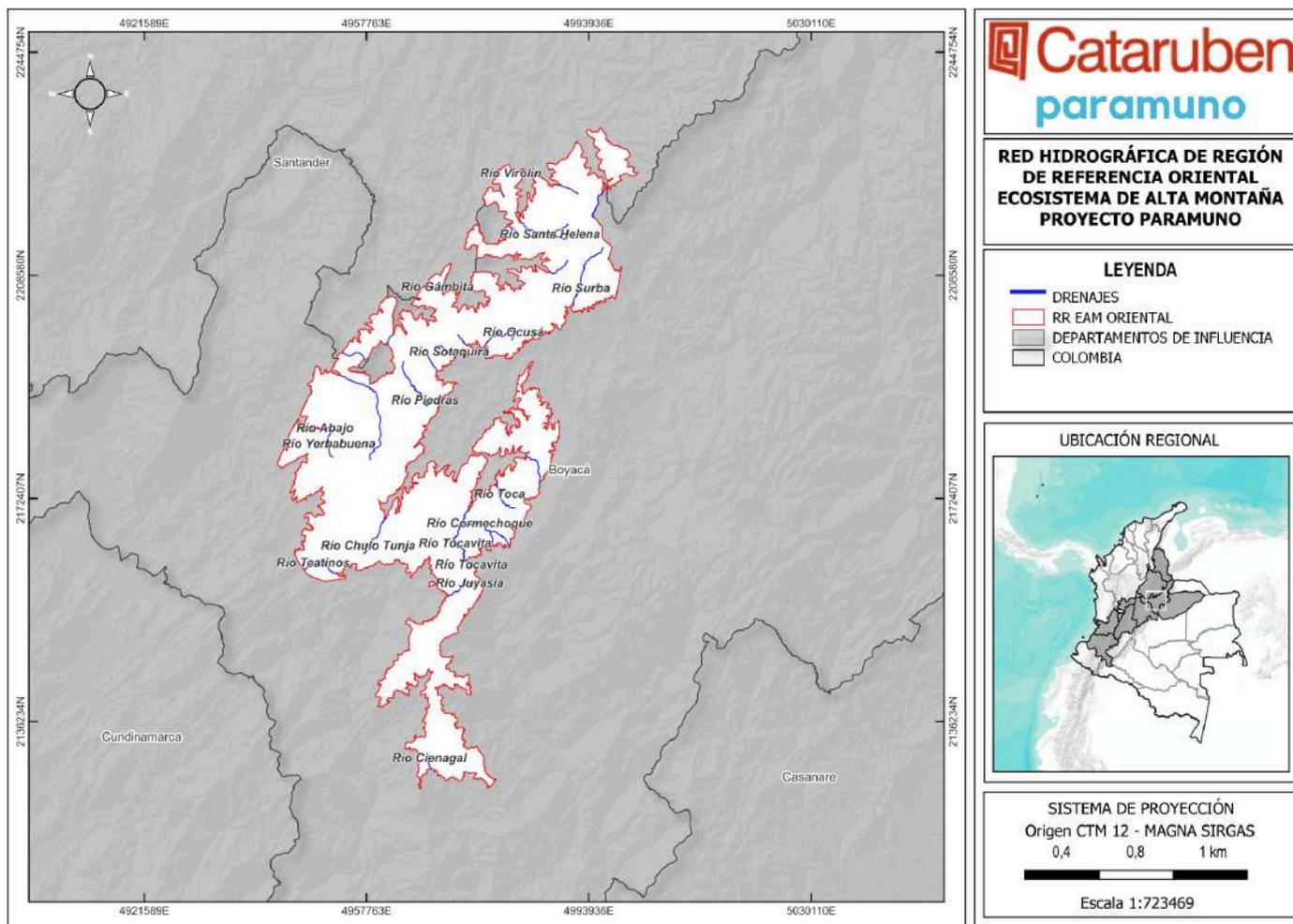
Imagen 21. Red de drenaje región de referencia Central.



Fuente:IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben.

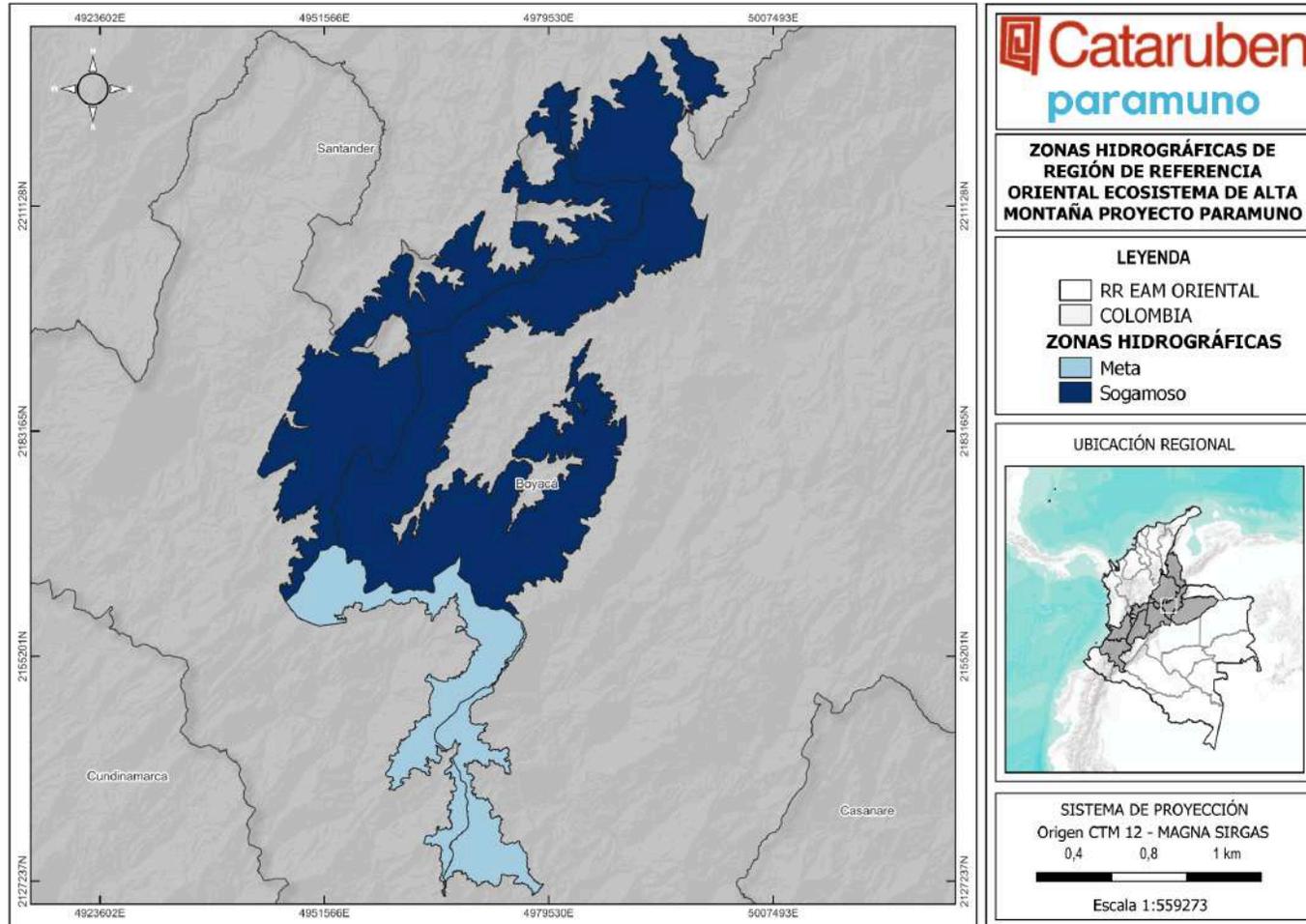
Imagen 22. Red de drenaje región de referencia Oriental.



Fuente: IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

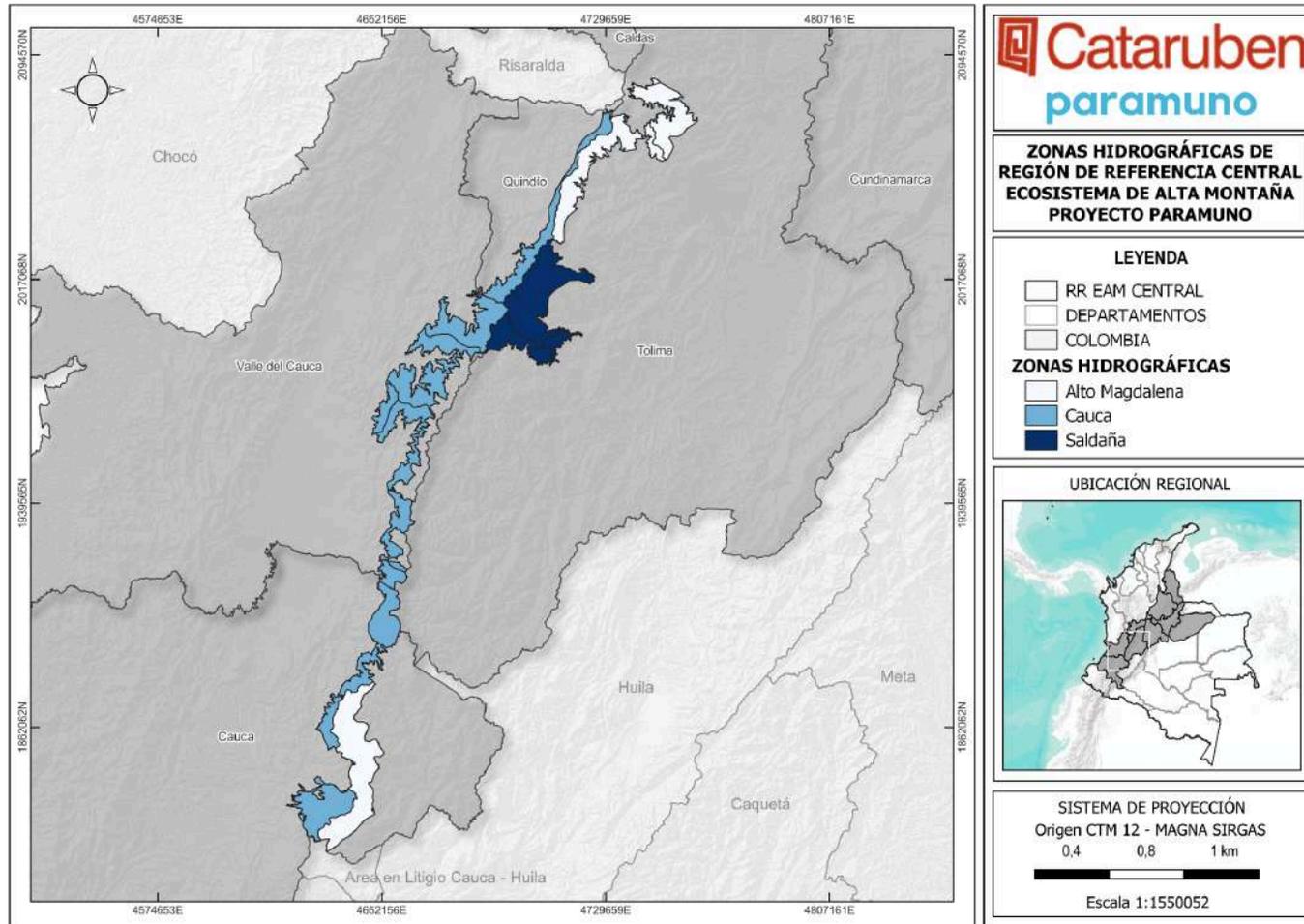
Imagen 23. Zonas hidrográficas, región de referencia Oriental.



Fuente: IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 24. Zonas hidrográficas, región de referencia Central.



Fuente:IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

3.2.1.1.5. Área De Fugas EAM y NO Permanencia

Corresponde al área con coberturas vegetales naturales, en las que puede generarse un desplazamiento de los agentes transformadores del uso del suelo y que se encuentran fuera del control del titular del proyecto. El área de fugas se determinó de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología BCR0003 Item 7.1.3. Área de fugas. El 100 % de las áreas de fugas se encuentran en la región de referencia del ecosistema de alta montaña por lo que todas las áreas aplican los mismos criterios de definición del EAM.

Con el propósito de establecer los límites de las áreas de fugas, se llevó a cabo un análisis de proximidad espacial, que permite determinar la distribución de los cambios en el uso de la tierra.

Se evalúa la transformación de coberturas vegetales naturales en los límites temporales del proyecto para el ecosistema de alta montaña, utilizando los mapas de las coberturas de la tierra adoptados para Colombia. Este enfoque permitió la identificación de los hotspots de transformación y cambios de coberturas y su rango de movilidad (algoritmo Calculate Distance Band from Neighbor Count - ArcGIS Pro), este desplazamiento de emisiones se relaciona con los diferentes agentes de cambios de uso de suelo identificados.

La combinación del rango de movilidad y los hotspots permitió la identificación de la dirección de las emisiones, señalando las áreas susceptibles a la movilización de actividades cambio de uso de suelo, siendo estas donde se general lo mayores cambios de coberturas

El anterior proceso permitió definir un área de fugas donde las coberturas son vulnerables al cambio de uso de suelo con una superficie de 2.794 ha, dentro de las cuales se monitorea las coberturas vegetales naturales que para la fecha de inicio del proyecto son en total 574,9 ha, la distribución está definida en la **Tabla 34**.

El análisis de proximidad espacial, determinó que el área de fugas corresponde a 99,2 % frente a las áreas del proyecto de la cordillera central, mientras que para la cordillera oriental corresponde al 95,2 % de las áreas de proyecto. La información cartográfica se encuentra en Geodatabase EAMv4\Area fugas para cada cordillera.

Tabla 34. Componente EAM - Paramo, Área de fugas en las áreas de proyecto.

Cordillera	Área de fugas (ha)	Coberturas en el área de fugas (ha)
Cordillera Central	612,0	398,9
Cordillera Oriental	2.182,0	176
Total	2.794,0	574,9

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Se implementa la herramienta BCR “Permanence and Risk Management” con el objetivo de asegurar la continuidad de las actividades de proyecto, siguiendo las directrices establecidas en el Estándar BCR y en los documentos metodológicos REDD+ y Ecosistemas de Alta Montaña. Como resultado del análisis de los riesgos de permanencia de Paramuno Proyecto 1, se elaboró una (1) matriz de Gestión de Riesgos de Permanencia⁵ tanto para el componente REDD+ y el componente de EAM, abordando y evaluando posibles amenazas que podrían afectar la sostenibilidad a largo plazo de las reducciones y/o remociones de carbono en áreas elegibles de dichos componentes.

Inicialmente, se identificaron los riesgos que podrían afectar la permanencia, considerando aspectos ambientales, financieros y sociales. Posteriormente, se evaluó el nivel de cada riesgo para mantener las reducciones de emisiones o remociones de carbono a lo largo del tiempo. Asimismo, se determinó la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo, teniendo en cuenta factores como la incertidumbre del mercado, la estabilidad política y la variabilidad climática. Basándonos en la evaluación de los riesgos, se desarrollaron medidas de mitigación y de monitoreo para abordar los riesgos identificados durante la implementación de las actividades del proyecto.

El monitoreo de los riesgos de permanencia se llevará a cabo de manera continua para supervisar los riesgos identificados y evaluar la efectividad de las estrategias de mitigación implementadas, según la frecuencia proyectada en la Matriz de Gestión de Riesgos de Permanencia. Este monitoreo se abordará desde un enfoque de gestión adaptativa, buscando evaluar y ajustar las estrategias de mitigación en función de los cambios en el entorno de riesgos, los resultados del monitoreo y el aprendizaje continuo, logrando así mantener la efectividad y sostenibilidad de las actividades del proyecto a largo plazo.

3.2.1.1.6 Impulsores Que Generan Cambios En El Uso De La Tierra

Todos los ecosistemas del mundo que evolucionaron en aislamiento geográfico son ecosistemas frágiles. VARGAS (2021) nos indica que los Páramos son islas biogeográficas, razón por la cual no fueron sometidos a disturbios permanentes y no desarrollaron adaptaciones especiales para resistir diferentes tipos de ellos, es por esto que sus umbrales de resistencia y resiliencia son muy bajos.

En los Páramos se encuentran diferentes agentes de disturbios, ya sean naturales o antrópicos, que generan un cambio en el uso de suelo en el tiempo. Dentro de los agentes naturales podemos encontrar la erosión del paisaje, lluvias, vientos, fuegos naturales, entre otros. Como disturbios antrópicos podemos encontrar la agricultura (principalmente la papa), la ganadería (ovina, caprina, porcina, bovina, equina), minería de socavón o a cielo abierto, plantaciones exóticas (pino, paleta, eucalipto,

⁵ Matriz Gestión de Riesgos de Permanencia:  3. Riesgo de Permanencia PARAMUNO.xlsx

etc.), especies invasoras (*Ulex europaeus*), construcción de infraestructura humana (vías, oleoductos, construcciones para actividades productivas), cambio climático (que puede ser el impulsor de otros disturbios ya mencionados como fuegos naturales o aparición de especies invasoras).

- Dimensiones espaciales y temporales

Los Páramos son considerados ecosistemas estratégicos, en especial por su papel en la regulación del ciclo hidrológico que sustenta el suministro de recurso hídrico para consumo humano y desarrollo de actividades económicas de más del 70% de la población Colombiana. Estos territorios se caracterizan además por su alta riqueza biótica y sociocultural. Para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los Páramos son ecosistemas propios de la alta montaña ubicados desde el límite superior del bosque altoandino, tal como se han definido formalmente en Colombia, sin que se pueda considerar una única cota altitudinal mínima para su identificación. El país cuenta con 37 complejos de páramos agrupados en 14 distritos biográficos y cinco sectores, según el I. Humboldt y Ministerio de Ambiente.

Según el IDEAM, en el 2022 se reemplazaron 105.623 hectáreas de vegetación natural por coberturas de origen antrópico en los Páramos, la transformación sucede donde la vegetación natural se reemplaza por vegetación introducida, principalmente por el sector agropecuario, es decir, por pastos y cultivos. Las áreas transformadas del Páramo, pasaron de ocupar el 12,7% en el 2002 al 13,4% en el 2018 de la extensión total de Páramos.

El área transformada por actividades humanas en los Páramos, de aproximadamente 13% de la superficie total, se mantiene relativamente estable, con un incremento de 0,75% entre el 2002 y 2018. Del total del área transformada, el 88% corresponde a pastos y el 10% a cultivos, el restante 2% incluye zonas urbanas, explotación de minerales, cuerpos de agua artificiales, plantaciones forestales, y otras áreas desprovistas de vegetación (IDEAM, 2022).

En la cordillera oriental, el proyecto abarca 14 de 17 complejos de Páramos presentes, mientras que en la cordillera central abarca 7 de los 8 complejos de Páramo presentes, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2012). El proyecto no abarca los complejos de Páramos de la cordillera occidental ni los de Nariño-Putumayo, tampoco abarca el complejo de Páramos de la sierra nevada de Santa Marta. De los 36 complejos de Páramos reconocidos en el país, el proyecto Paramuno tiene injerencia en 21, siendo aproximadamente el 59 % de los complejos de Páramos.

- Contexto territorial

Las actividades económicas en las zonas de alta montaña tienen una interacción con las áreas silvestres presentes en el territorio, esto debido a que el suelo, el agua, los minerales y las interacciones biológicas están dadas por las características únicas del territorio, además de ser recursos utilizados para la explotación antrópica. Los ecosistemas de alta montaña presentan características biofísicas donde las sociedades que las habitan tienen formas de vida adaptadas a estas. Como se describe en el capítulo 2.3 de localización del proyecto, estas características generan que los procesos

productivos en su gran mayoría sean lentos y dispongan de especies adaptadas a las condiciones del territorio.

Según el censo del DANE, en el 2018, en las zonas de Páramos habitaban en Colombia 76.373 habitantes, entre los cuales el 47% eran mujeres y el 53 % hombres.

En Colombia se han desarrollado diferentes estrategias gubernamentales en los últimos años que buscan controlar de una u otra forma el cambio en el uso de la tierra en los ecosistemas de alta montaña. A continuación, se citan algunas de estas normas:

- Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones, del congreso de Colombia
- Ley 1753 del 9 de junio de 2015, por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2014-2018, Todos por un nuevo país, del congreso de la república, en el capítulo VI Crecimiento verde, por medio de la cual se dictan disposiciones sobre crecimiento verde, protección de humedales, prevención de la deforestación de bosques naturales, protección y delimitación de áreas de Páramos, se crea el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de GEI.
- Ley 1930 del 27 de julio de 2018, por medio del cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los Páramos en Colombia, del congreso de la república.
- Ley 1955 del 25 de mayo de 2019, por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022, pacto por Colombia, pacto por la equidad, del congreso de Colombia, que tiene como objetivo sentar las bases de legalidad, emprendimiento y equidad que permitan lograr la igualdad de oportunidades para todos los colombianos, en concordancia con un proyecto de largo plazo con el que Colombia alcance los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030.
- Resolución 1468 de 20 de diciembre de 2021, Por la cual se establecen los lineamientos ambientales, para la reglamentación del programa de sustitución que involucra el cierre, desmantelamiento, restauración y reconfiguración de las áreas intervenidas por las actividades mineras y el programa de reconversión o reubicación laboral al interior de los ecosistemas de Páramo delimitados por este Ministerio.
- Resolución 40279 de 2 de agosto de 2022, el Ministerio de Minas y Energía de Colombia expidió los lineamientos para los programas de sustitución de actividades mineras y reconversión o reubicación laboral de los pequeños mineros tradicionales ubicados en ecosistemas de Páramo delimitados.

Dentro de las áreas de Páramo, las actividades económicas que se quieran desarrollar deben de ir de acuerdo a los objetivos establecidos para estos territorios y los derechos de sus habitantes, según lo establecido en las diferentes normativas de nivel Nacional, además de planes especiales territoriales como son los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) o los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS), en las diferentes regiones.

- Contexto sociocultural

La región Andina colombiana se caracteriza por abarcar un amplio territorio; lo que permitió en su momento no solo la consolidación de rasgos culturales comunes, sino, además, que cada departamento mantuviera su identidad. Los rasgos de cada una de

las zonas andinas se derivan de factores tan variados como el lugar de procedencia del colonizador y de los antepasados indígenas que poblaron el territorio. De allí se deriva que en los Andes se hable de regiones culturales y hasta de dialectos del idioma español e indígena. Los resguardos indígenas son territorios de propiedad colectiva con organización autónoma amparada por el fuero indígena y un sistema normativo propio. El 10% de los Páramos de Colombia hace parte de resguardos indígenas legalizados. Hay 40 resguardos que cubren parcialmente 12 complejos (Contexto Regional 2020 & Agencia Nacional de Tierras, 2021).

Según el instituto Humboldt y el Ministerio de Ambiente (2018), el país cuenta con 37 complejos de Páramos agrupados en 2.8 millones de hectáreas, los cuales se encuentran habitados por múltiples culturas en que se desarrollan relaciones sociales y diversas formas de transformación, conservación y de uso del ecosistema.

Para el año 2018, según los registros proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la región Andina reportó la mayor concentración de la población de todo el país, con un aproximado de 25.045.157 habitantes, correspondiente al 56,7% de la población nacional (Contexto Regional 2020 & DNP, 2018), lo que se refleja en el impacto de estos ecosistemas de alta montaña. Es necesario hacer énfasis de dicho impacto antrópico sobre los ambientes de Páramos; tales como el uso agrario de alto impacto o ya sea por el cambio climático, el cambio en paisajes, los cambios de poblaciones de fauna que tienen su hábitat compartido, entre otros. Esto hace que el ser humano sea un elemento importante y relacionado en cualquier ecosistema (Hofstede, 2006).

Los aspectos culturales del ecosistema de Páramo generalmente son altamente valorados por la población, pero limitadamente tomados en cuenta en la gestión. El Páramo es un espacio fuertemente relacionado con la espiritualidad y la identidad de la población, lo que es de gran importancia para los pueblos indígenas; dentro de su visión y el concepto de Pacha Mama (concepto que procede de la lengua quechua. Pacha como “mundo” o “Tierra”, y mama equivale a “madre”, reconocen al Páramo como un espacio de respeto, culto e importancia para el balance ecológico y el buen vivir (Ortiz y Viteri 2002).

Es dado a lo anterior que la dimensión cultural del Páramo es la manera como la sociedad percibe al ecosistema. La comunidad Paramuna es muy diversa, ya que no solo responde a los campesinos o los pueblos indígenas andinos, sino que existe relación cultural con comunidades aledañas a estos ecosistemas y que, en muchos casos, también promueven su conservación y preservación. Finalmente, otro aspecto cultural del Páramo es la educación y la investigación. La historia ha mostrado cómo la ciencia ha ayudado en el entendimiento del Páramo para mejorar su gestión, pero a la vez el Páramo es un laboratorio natural, muchas veces de fácil acceso y con disponibilidad de infraestructura, que brinda el servicio a estudiantes y científicos para satisfacer su curiosidad y apoyar el desempeño académico. Es bastante alentador ver el cambio en la “escuela de investigación en el Páramo” hacía más disciplinas y mayor

participación de más universidades andinas de provincia (Humboldt & Minambiente, 2013).

La cultura de la población de los Páramos, incluye conocimiento tradicional, el cual ayuda a fortalecer las capacidades para dar un manejo sustentable del ecosistema. Dicha identidad está presente en las actividades de gestión participativa de Páramo, lo que ha contribuido a la valoración ambiental, a la efectividad de la participación de los actores en el proceso de gestión del Páramo y a la eficiencia de los procesos en sí (Cartaya y Arreaza 2012).

- Contexto económico

Desde el punto de vista económico es necesario resaltar el alto impacto que genera el disturbio antrópico en los ecosistemas de alta montaña y los bosques naturales, desde su uso productivo para la explotación agrícola, ganadera, la utilización de fertilizantes, la contaminación, minería, sedimentación, el aprovechamiento del aporte hídrico que prestan estos ecosistemas para la misma producción agrícola y para la generación de energía eléctrica, hasta la deforestación para el asentamiento de zonas urbanas y por ende su indirecto beneficio económico, industrial y comercial (principales actividades económicas que prevalecen en el bioma andino, ver Cuadro de análisis macroeconómico Bioma Andino 2017-2021).

En detalle de lo anterior, la agricultura y otras actividades agropecuarias juegan un papel esencial en la región, dado que el uso de los Páramos andinos en actividades productivas intensivas y no sostenibles genera diferentes afectaciones sobre estos ecosistemas, pues sin una sostenible actividad agropecuaria, se contraen efectos negativos puntuales en el suelo y el recurso hídrico; por ejemplo, el uso del suelo para fines agrarios, principalmente de cultivos asociados con quemas frecuentes, ha reducido la capacidad de almacenamiento del agua en la vegetación y el suelo y puede llegar a generar la afectación permanente de los Páramos. Actualmente, se estima que alrededor del 8% de las áreas con uso agropecuario en el país se encuentran ubicados en los Páramos; lo que corresponde al 20% aproximadamente del área total del sistema paramuno (Cepis, 2005).

Entre estas actividades agropecuarias, según el censo nacional agropecuario (2014), se reportaron 67.068 Unidades Productoras Agropecuaria en área de Páramo; como la ganadería y cultivos, entre los más representativos son la papa, cebolla (larga y cabezona), quinua, arveja, fresa, mora, curuba, uchuva. Estos cultivos requieren, aparte de la degradación del suelo, el agua necesaria para su mantenimiento. Según el Ministerio de Desarrollo de Agricultura y Desarrollo Rural, “319 distritos de riego aprovechan las fuentes de agua que provienen de los Páramos para producir alimentos indispensables para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos de los campesinos y agroindustriales del país” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Adicional, bajo el entendido de que el recurso hídrico es la principal fuente de energía eléctrica de Colombia, el Ministerio de Minas y Energía, manifiesta que 54,6% proviene de fuentes hídricas con nacimiento en los complejos de Páramos, impactando

la prestación del servicio de 89 hidroeléctricas (Ministerio de Minas y energía, Centrales Eléctricas de Colombia, 2022).

Hoy en día, la actividad minera está prohibida; sin embargo, se encuentran todavía minas en territorios de Páramo, las cuales en su mayoría son de explotación ilegal de materias primas como el carbón, aún con la vigencia de la Resolución 1468 del 20 de diciembre del 2021, que se esbozó al principio de este título. No obstante, Colombia cuenta con la Ley 2 de 1959, norma pionera en materia ambiental en Latinoamérica, ya que define los Páramos como áreas de conservación, en tanto plantea que los nevados y sus áreas circundantes serán Parques Nacionales Naturales. En ese orden de ideas, la Ley 79 de 1986 declara que “Todos los bosques y la vegetación natural, existentes en el territorio nacional, que se encuentren sobre la cota de los tres mil (3.000) metros sobre el nivel del mar”, son áreas para la conservación y preservación del agua (art. 1, literal c) (Humboldt & Minambiente, 2013).

Adicional, La Ley 1930 de 2018 se erige como un marco normativo fundamental para la conservación y gestión integral de los páramos en Colombia, destacándose como ecosistemas de alta montaña con un papel crucial en la ecología y la regulación del agua. El Artículo 5 de esta ley establece restricciones específicas para 13 actividades que podrían poner en peligro la integridad de estos entornos.

Al profundizar en el Capítulo III de esta legislación, en particular el Artículo 16, se subraya la importancia de los gestores de páramos en la implementación de acciones integrales destinadas a la preservación de estos ecosistemas únicos. Este artículo enfatiza la necesidad de llevar a cabo actividades que promuevan la gestión sostenible de los páramos, reafirmando el compromiso con su protección y restauración.

Adicionalmente, el Artículo 17 de la misma ley resalta una perspectiva de colaboración comunitaria al permitir que las comunidades se asocien para participar en programas y proyectos destinados a la protección, restauración y reconversión de actividades no permitidas en estas áreas. Esto, a su vez, promueve la generación de negocios verdes y otras Proyectos afines.

En el contexto legal y considerando la dinámica poblacional y productiva, a través de análisis históricos de cambios en el uso del suelo, hemos identificado que en el área del proyecto se produce una transformación anual del entorno. En la cordillera central, esta transformación anual se sitúa en el 0,9%, lo que podría implicar una pérdida aproximada de 20,45 hectáreas anuales en las áreas del proyecto. Mientras tanto, en la cordillera oriental, esta tasa de transformación alcanza el 1,3%, que probablemente ascendería a una pérdida anual de 8,38 hectáreas en el ecosistema de alta montaña específicamente la cobertura de páramo.

Estas transformaciones se derivan de dinámicas económicas predominantes en cada cordillera, donde en la Cordillera Oriental, la actividad agrícola constituye el principal impulsor del cambio de paisaje, contribuyendo con un 61,16%, seguida de la ganadería con un 34,49%. Por otro lado, en la Cordillera Central, se observa una transformación del páramo a agricultura a una tasa de cambio moderada del 45,53%, evidenciando el impacto significativo de la actividad agrícola en la estructura del paisaje natural.

Estos hallazgos resaltan la urgente necesidad de abordar acciones de conservación a largo plazo que reduzcan la presión sobre estos ecosistemas debido a las actividades humanas mencionadas.

- Contexto Histórico

Después de la colonización de los españoles en el Siglo XVI, los Páramos dejaron de ser un objeto de veneración de dioses por parte de los nativos, para convertirse en lo que ellos llamaron un territorio hostil por las condiciones medioambientales de dichos ecosistemas; en muchos casos, las escenas de frío y desolación se repiten en las descripciones de los Páramos andinos que realizaron los cronistas durante la época de la conquista. En este orden de ideas, los indígenas terminaron por ser desplazados a la alta montaña andina, donde se ubicaron y formaron resguardos indígenas. Hoy en día existe evidencia de que los primeros pobladores de América, recorrieron y habitaron la alta montaña. Entre las comunidades indígenas que vivieron en las selvas altoandinas, se destacan las culturas de San Agustín, los Muiscas, las etnias de la Sierra Nevada de Santa Marta, los U'wa, entre otros. Dichos antepasados comenzaron a dar forma al paisaje, manejando y conservando la biodiversidad ecuatorial de la alta montaña. Sus formas de vivir y el conocimiento de la compleja red de relaciones que existen en el Páramo, les otorgó un desarrollo de ricas prácticas de agricultura que en algunos lugares aún se conservan (Humboldt, 2012).

Los ecosistemas de alta montaña comprenden las extensas zonas que coronan las cordilleras entre el bosque andino y el límite inferior de las nieves perpetuas (Rangel 2000); teniendo en cuenta lo antes mencionado, estas zonas han sido habitadas durante miles de años, llevando a cabo procesos de transformación por la presencia humana. Según Hofstede (2003), durante la época prehispánica los Páramos en Colombia fueron ocupados por humanos, quienes aprovecharon los recursos de distintos pisos térmicos; situación similar a la actual. El modo de vida de las comunidades indígenas en los territorios de alta montaña en el país, cuentan con prácticas agrícolas que integran los Páramos con el aprovechamiento de los diversos recursos. De acuerdo con los ciclos temporales, estos permiten obtener mayor variedad de productos y lograr que los terrenos tengan amplios períodos de descanso (Minambiente 2002).

Debido a la presencia hispánica y a la introducción de la ganadería que generó la creación de grandes haciendas, muchas poblaciones fueron desplazadas de los valles y laderas fértiles, refugiándose en los ecosistemas de Páramo, generando nuevos sistemas socio ambientales. Conforme a esto, surgieron pueblos campesinos e indígenas que constituyeron los auténticos sujetos ambientales de estos territorios (Minambiente, 2002).

Hoy en día, la historia de la explotación del Páramo explica por qué el trabajo en estos ecosistemas se ha visto superpuesto con el área de la biodiversidad. Las primeras investigaciones realizadas en Páramos, se enfocaron en una visión de la naturaleza; famosos investigadores eruditos como Mutis, Caldas, Humboldt y Bonpland recorrieron los Páramos generando colecciones botánicas, con lo que se formularon nuevas teorías e hipótesis de estos ecosistemas. La mayor parte de la base académica actual en cuanto a la conservación y preservación de los Páramos, ha sido creada y realizada por grupos de investigación y visionarios como Misael Acosta Solís, Luis Eduardo Mora Osejo, Jorge Hernández Camacho, Maximina Monasterio y Thomas van der Hammen; quienes analizaron el funcionamiento del Páramo su interacción con el ser humano (Mujica, 2011).

A pesar de que los Páramos han sido habitados desde la conquista española, la ciencia logró a mitad del Siglo XX llamar la atención de arqueólogos por las culturas prehispánicas. Una vez realizados los avances en el desarrollo sostenible, se puso en evidencia que la conservación del ecosistema no es posible sin proveer alternativas realistas a la población relacionada (Crespo, 2012; Hofstede, 2011).

- Actores clave, intereses y motivaciones

Los procesos de cambio en el uso del suelo en los Ecosistemas de Alta Montaña se asocian a distintos actores que debido a sus actividades en los territorios generan o promueven cambios en uso de suelo; estos cambios no solo tienen efectos puntuales en la composición, estructura y diversidad de la biota y del suelo, sino que puede alterar la dinámica hídrica, los flujos de nutrientes y la capacidad regenerativa natural de este ecosistema. (Vargas, 2022)

Históricamente, la presión sobre los ecosistemas de Páramo ha estado relacionada directamente con producción agrícola, pastoreo y explotación minera (Mesa, 2022); el IDEAM en su análisis de coberturas de la tierra Corine Land Cover (2012-2018) reporta que del total del área transformada en Páramos para ese periodo de tiempo, el 88% corresponde a pastos y el 10% a cultivos, el restante 2% incluye zonas urbanas, explotación de minerales, cuerpos de agua artificiales, plantaciones forestales, y otras áreas desprovistas de vegetación.

La ganadería en áreas de Páramo genera compactación del suelo y el desgarramiento de las microterrazas, afectando las características hidráulicas del suelo, generando a su vez desviaciones de los cursos naturales de agua y aumento de la escorrentía o de la evaporación al aumentar la impermeabilidad del suelo (Vargas, Ríos y Rivera 2001);

indirectamente según Vargas (2021) la ganadería causa efectos indirectos sobre el ciclo hidrológico mediante la transformación de la vegetación típica del Páramo. La utilización de zonas de Páramo para pastoreo de ganado bovino está asociado a épocas de verano (donde escasean los pastos de uso continuo), o ganados de engorde en grandes extensiones que no necesitan un cuidado continuo.

La agricultura, en las áreas de Páramo debido a las condiciones biofísicas, es muy limitada, la diversidad de cultivos presentes está ligada a plantas con adaptaciones a estas condiciones ambientales, además de que muchos de estos cultivos no se asocian a una presencia marcada en los mercados. Las actividades agrícolas en las zonas de Páramo son entonces onerosas, pues requieren la inversión de grandes cantidades de dinero en la corrección de la acidez y en la adición de fertilizantes ricos en N, P, K y elementos menores (Cortés-Duque, J. y Sarmiento, C. (Eds). 2013). En ecosistemas de alta montaña, se presentan cultivos principalmente de papa, maíz, haba, arveja, mora, quinoa, entre otros; aunque el único cultivo que supera el millón de toneladas producidas en el territorio nacional es el de papa, que para el año 2015 ya se producían más de tres millones de toneladas anuales, cifra que ha ido aumentando durante los años y alcanzó más de 4 millones de toneladas en el año 2018. Le siguen en importancia de producción la cebolla larga y de bulbo, con producciones en el año 2020 de alrededor de los trescientos (300) mil toneladas al año. Otros cultivos como el de la quinoa, aunque han tenido un crecimiento en su producción, el pico más alto de producción lo tienen para el año 2014, donde se produjeron un poco más de dos mil toneladas.

La utilización de maquinaria en el cultivo de papa conlleva una alteración profunda del suelo, mientras que su extensión y demanda de insumos requiere de enormes cantidades de agua para riego, y genera grandes cantidades de contaminantes al suelo y al agua. Además, sobre dosificación de nutrientes, desbalance catiónico, pérdidas por lavado, modificación de la composición microbiana del suelo y contaminación de los recursos de agua. (Cortes, 2013)

El estudio de coberturas del IDEAM indica que la mayor parte del área transformada en Páramo en el año 2018 se encuentra dentro de 8 complejos de Páramos, siendo Tota-Bijagual-Mamapacha y el almorzadero los primeros. El 10 % del área transformada en ecosistemas de alta montaña en Colombia se debe a la agricultura. Cortes (2013) deja claro que el uso del fuego ligado a la agricultura y especialmente a la ganadería extensiva como medio de subsistencia es una práctica común en los Páramos, generando un rápido cambio en el uso de suelo de Ecosistemas de alta montaña.

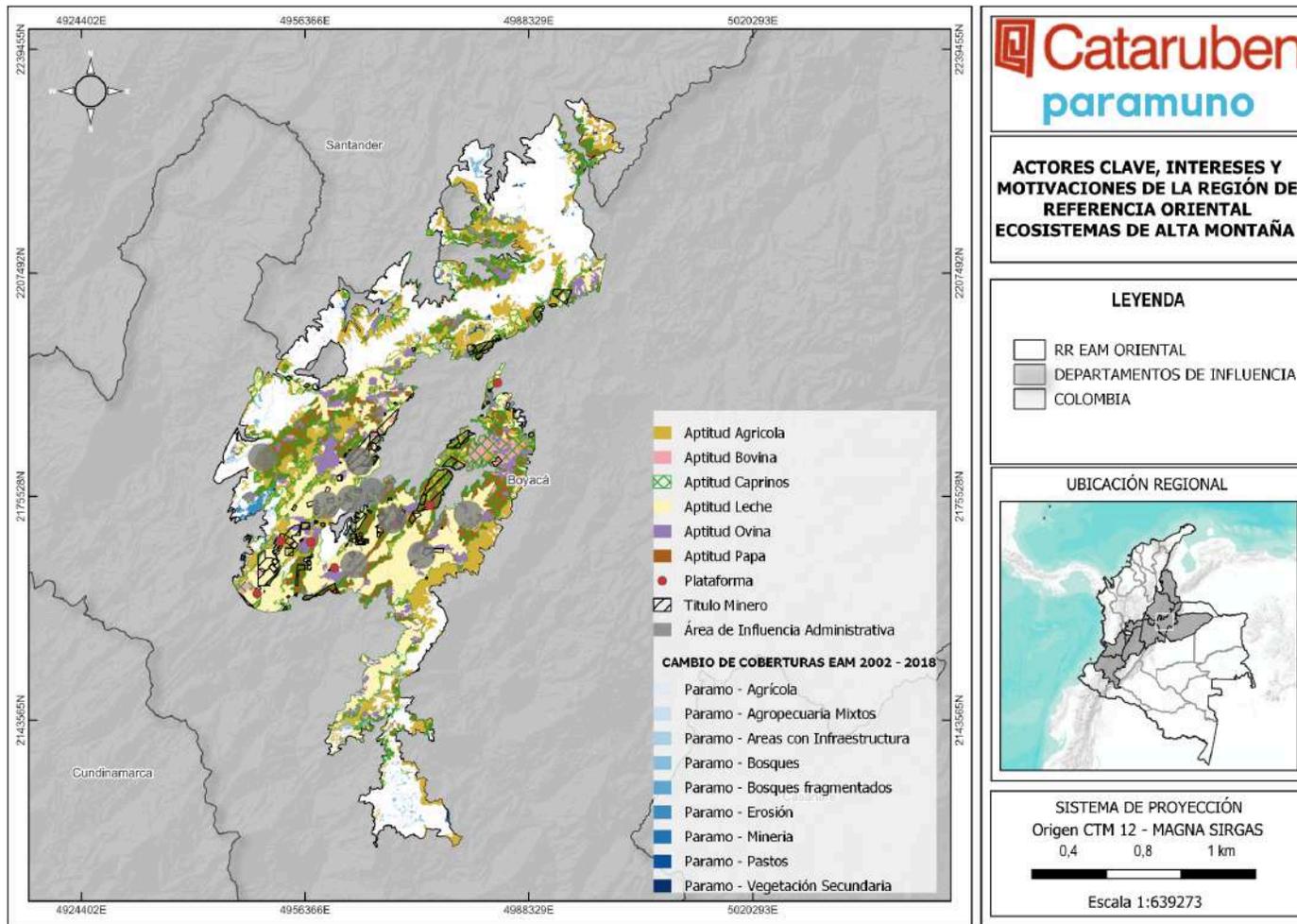
El sector minero ejerce presión por medio de la explotación de las canteras y materiales mineros que reposan en los subsuelos de estas zonas, impactando a escala local y regional, así mismo influyen sobre el suelo y su capacidad de almacenamiento hídrico, contaminando aguas superficiales y subterráneas, además de impactos sobre la diversidad y las dinámicas del ecosistema (Mendoza 2002). Aunque en el país

existan políticas claras de restricción de explotación minera en Páramos (Ley 1382/2010, Ley 1450/2011, Ley 1753/2015, Sentencia C-035/2016, Ley 1930/2018), la minería tiene un impacto directo sobre los ecosistemas de Páramos, sobre todo la minería que se desarrolla de manera artesanal y/o ilegal en diferentes partes del territorio y que genera afectaciones ecosistémicas, culturales y sociales entre otras. Estas afectaciones están asociadas directamente a la construcción de infraestructura para la explotación y el transporte de los mismos en los territorios de Páramo, a procesos no sustentables, contaminación atmosférica y del recurso hídrico, además de poco acompañamiento gubernamental en los procesos tratamiento de residuos (sólidos y líquidos) de las mismas en los territorios alejados de los centros urbanos. El problema de la minería en los Páramos es muy riesgoso, dado que en la mayoría de los Páramos hay desconocimiento acerca de la ubicación y funcionamiento de los acuíferos, así que existe total incertidumbre acerca de las afectaciones al sistema natural con túneles por debajo del Páramo u orificios de exploración (Cortés-Duque, J. y Sarmiento, C. (Eds). 2013)

Indirectamente, la minería genera un cambio en los socio-ecosistemas debido a la utilización de especies vegetales invasoras en los procesos productivos (eucalipto y pino principalmente), además de la llegada de población ligada a la explotación de las mismas y la construcción de infraestructura que todo esto genera; proyectos agrícolas, viales y minero energéticos generan fragmentación de ecosistemas, transformación del paisaje, además de cambios en la ocupación, cultura y cambio en uso de suelo (MADS, 2012).

*Se pueden producir cambios de cobertura natural vegetal por causas naturales o por causas antrópicas nombradas anteriormente, como soporte cartográfico se presenta la **Imagen 25 y 26**, la región de referencia oriental y central respectivamente, estas imágenes representan los factores directos e indirectos causantes de las pérdidas o modificación de cobertura, se tienen en cuenta capas cartográficas del “sistema de información para la planificación rural agropecuaria, SIPRA, la cual dispone de productos y análisis de información que genera la UPRA, como soporte a la planificación rural” (SIPRA, 2020). Esta información permite identificar las zonas con mayor tasa de productividad agrícola, de igual forma se tienen en cuenta los títulos mineros, plataformas de pozos petroleros y zonas de influencia urbana.*

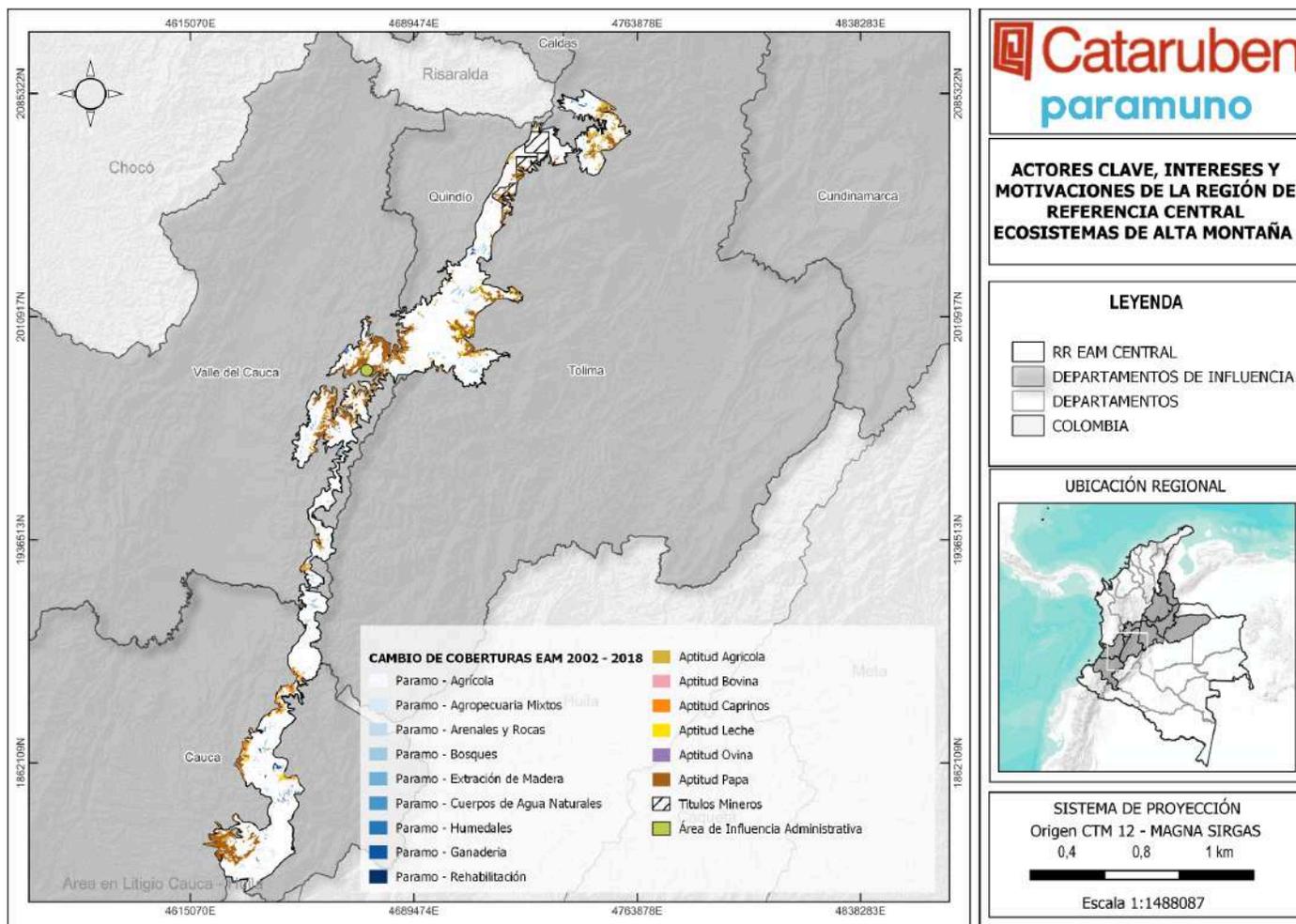
Imagen 25. Mapa de Actores Clave, Intereses y Motivaciones Región de referencia Oriental EAM



Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM; SIPRA

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 26. Mapa de Actores Clave, Intereses y Motivaciones Región de referencia Central EAM.



Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM; SIPRA

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

- Actividades económicas y su importancia

Las actividades que causan de forma directa el cambio de uso de la tierra deben ser caracterizadas en términos de los patrones espaciales asociados a su presencia, pero también por su importancia económica y sociocultural para los agentes y demás actores clave involucrados. Es claro que actividades con un nivel de arraigo sociocultural alto requieren de medidas y acciones diferentes a aquellas donde prevalece el beneficio económico sobre otros intereses.

En la cordillera Central hay abundancia de oro y plata; materiales de construcción (gravas, arenas y arcillas); carbón, grafito, micas, feldespato, talco, barita, asbesto, calizas, mármol, azufre, dolomita, estaño, aluminio, plomo, zinc, mercurio, manganeso y cobre. En la cordillera Oriental los principales minerales son el petróleo, el asfalto y el carbón. Se hallan además materiales de construcción (gravas, arenas y arcillas); piedras preciosas como esmeraldas, además de uranio, calizas, hierro, roca fosfórica, zinc, yeso, sal, micas, feldespato, oro, plata, cobre y plomo. (atlas de Páramos de Colombia).

*En la **Tabla 35** e **Imagen 27** se evidencia que en la región de referencia central ha ocurrido un cambio significativo en las coberturas naturales pertenecientes a ecosistemas de Páramo, con una mayor incidencia de transformación de Páramo a cultivos asociado al tipo de actividad económica de agricultura. Esta transformación de Páramo a agricultura se ha dado con una moderada tasa de cambio (45,53%), lo que indica que esta actividad ha tenido un impacto significativo en la composición y estructura del paisaje natural.*

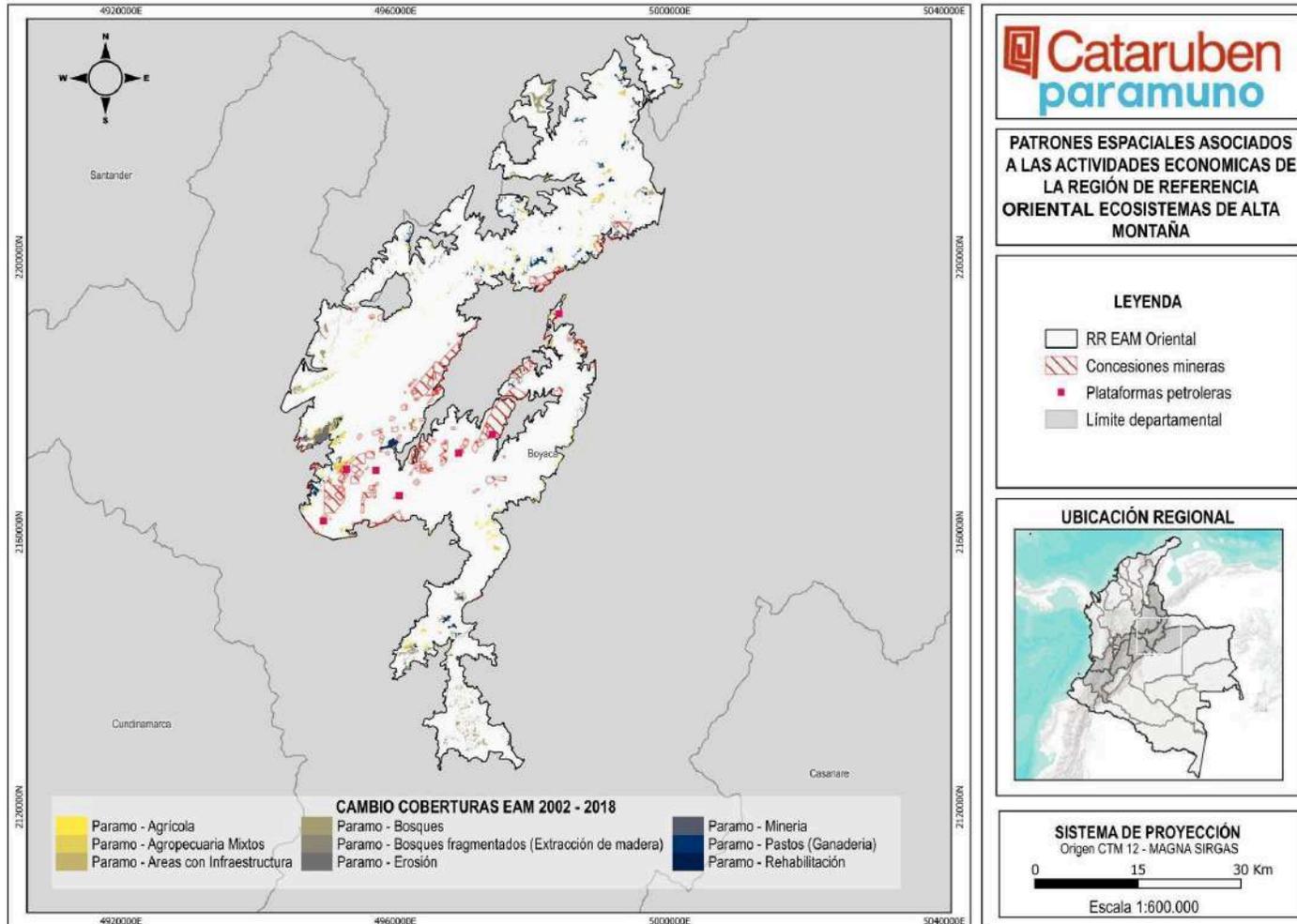
Tabla 35. Tipo de actividad económica y su distribución en región de referencia, Cordillera Central, EAM.

Actividad	Área de transformación (ha)	%
Ganadería	1763,45	28,79
Agricultura	2789,37	45,53
Extracción de madera	1573,46	25,68

Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 27. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia Oriental EAM.



Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Asimismo, se observa en la **Tabla 36** e **Imagen 28** para la región de referencia oriental una tendencia similar a la región central en cuanto a la transformación de ecosistemas de páramos a cultivos. La mayor incidencia de esta transformación sugiere que la actividad de agricultura ha tenido un impacto considerable (61,16%) en el cambio del paisaje natural en esta región, seguida de la ganadería (34,49%).

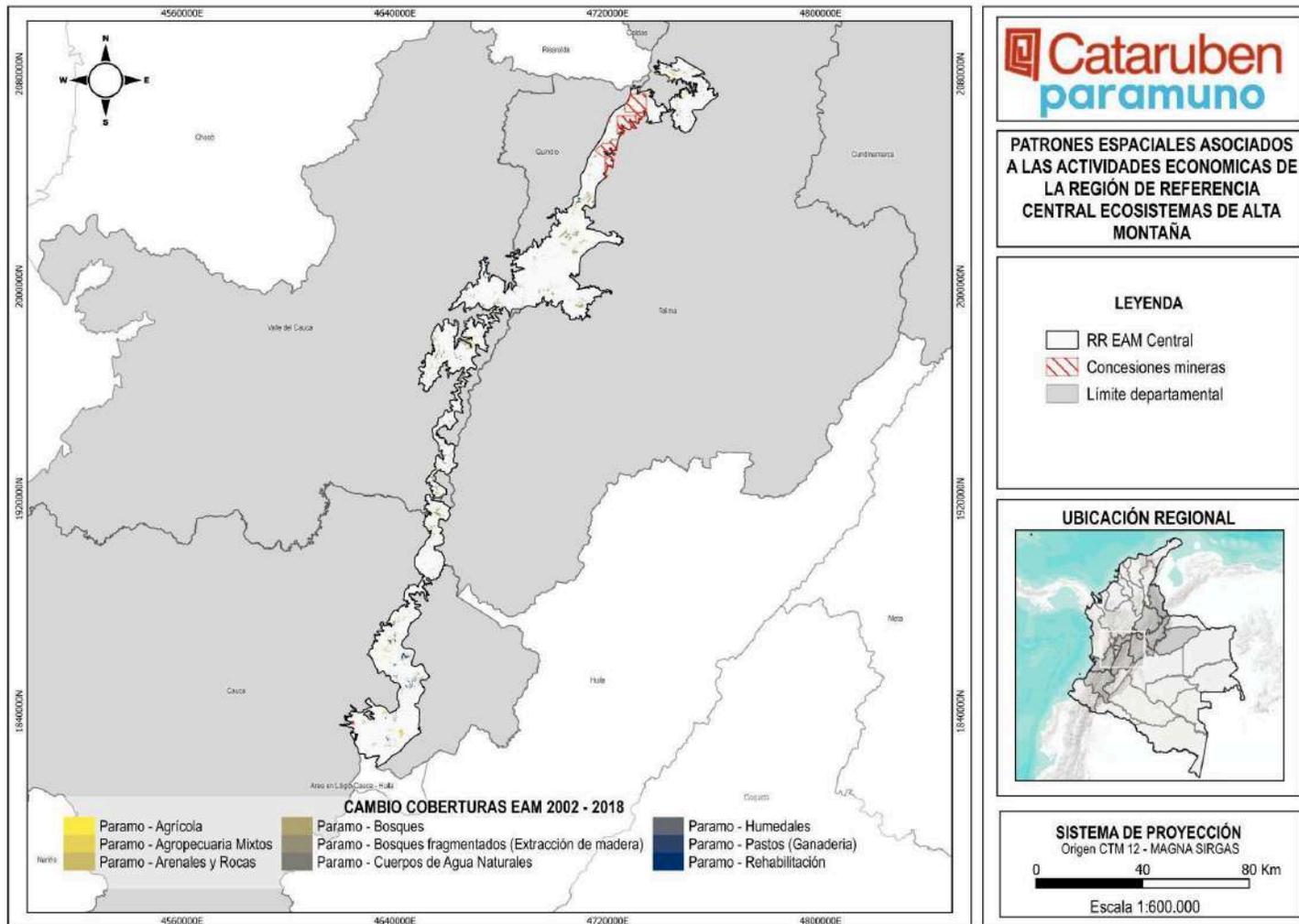
Tabla 36. Tipo de actividad económica y su distribución en RR Oriental EAM.

<i>Actividad</i>	<i>Área de transformación (ha)</i>	<i>%</i>
<i>Ganadería</i>	1638,79	34,49
<i>Agricultura</i>	2906,05	61,16
<i>Extracción de madera</i>	199,5	4,20
<i>Minería</i>	2,78	0,06
<i>Industrial</i>	4,36	0,09

Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 28. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia Central EAM.



Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

- Impacto directo e indirecto

El IDEAM (2022) en la evaluación de la afectación territorial de los fenómenos el niño/la niña y análisis de la confiabilidad de la predicción climática basada en la presencia de un evento, determina la afectación de los fenómenos del Niño y la Niña en los últimos 30 años en el país, para la región andina se determina que el Niño genera deficiencias de lluvia mientras que la Niña genera excesos de lluvia, aunque determina que aunque es un fenómeno natural cíclico no todos los eventos se comportan de la misma manera.

El avance de actividades económicas que generan cambio en el uso del suelo habría causado pérdidas considerables de la biodiversidad (en particular de especies endémicas) y los servicios ecosistémicos (Cadena y Sarmiento, 2015). El 15,4 % (equivalente a 449.500 ha) de la vegetación nativa de los 37 complejos de Páramo del país ha sido reemplazada por otro tipo de coberturas de la tierra, principalmente por pastos y cultivos, con 22.600 ha. La introducción de especies exóticas, específicamente cultivos forestales, alcanza ya las 3000 ha aproximadamente. Los complejos de Páramo de la cordillera Oriental son los más intervenidos del país, con 20,5 % de su superficie afectada. Otros sectores muestran menores niveles de transformación: la cordillera Central muestra un reemplazo de 10,8 %, la Occidental de 10,4 % y la Sierra Nevada de Santa Marta de 0,8 %. (Sarmiento 2017).

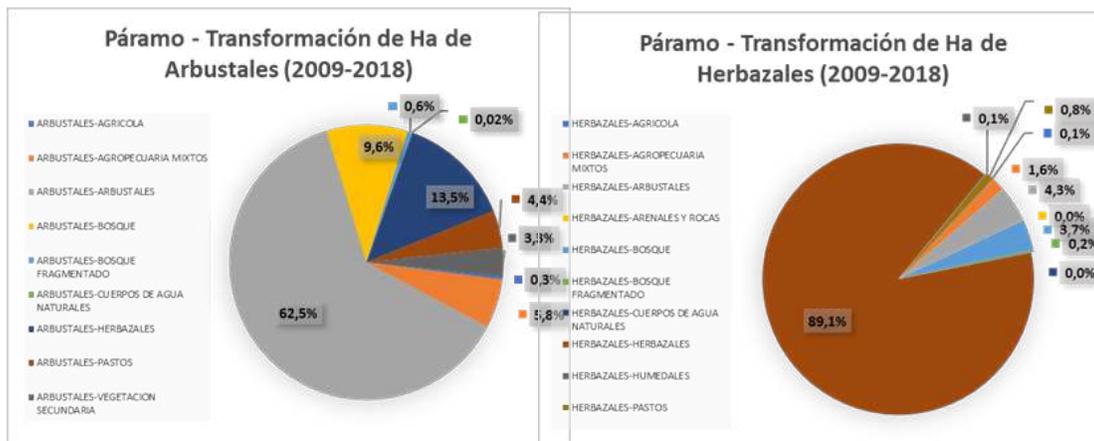
Se han documentado casos críticos como los de los complejos del altiplano Cundi boyacense, Guerrero, Tota-Mamapacha-Bijagual o Rabanal, que tienen coberturas asociadas a actividades agropecuarias de 78 %, 47 %, 32 % y 25 %, respectivamente, así como complejos con menos del 1 % de transformación.

El análisis se realiza utilizando capas nacionales de corine land cover suministrado por El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), por medio de análisis cartográficos de dos o más periodos de tiempo en un área protegida. Para ello, se deben comparar las capas de información geográfica de periodos diferentes de manera que se puedan detectar y cuantificar cambios en transformación y/o recuperación de las condiciones naturales, a partir de la línea base de referencia.

El análisis se realiza en el periodo de tiempo 2009 - 2018, donde existieron cambios en los estratos de Ecosistemas de Alta Montaña, herbazales y arbustales (Páramo) para la región de referencia Central y Oriental.

*En la **Gráfica 1** e **Imagen 29** se evidencia que para la temporalidad de análisis en la región de referencia central ocurrió un cambio significativo en las coberturas naturales pertenecientes a ecosistemas de Páramo, con una mayor incidencia de transformación de arbustales a vegetación secundaria. Por el contrario, la cobertura de herbazales se mantuvo estable en un 89,1 % lo que indica un impacto significativo en la estructura del paisaje natural.*

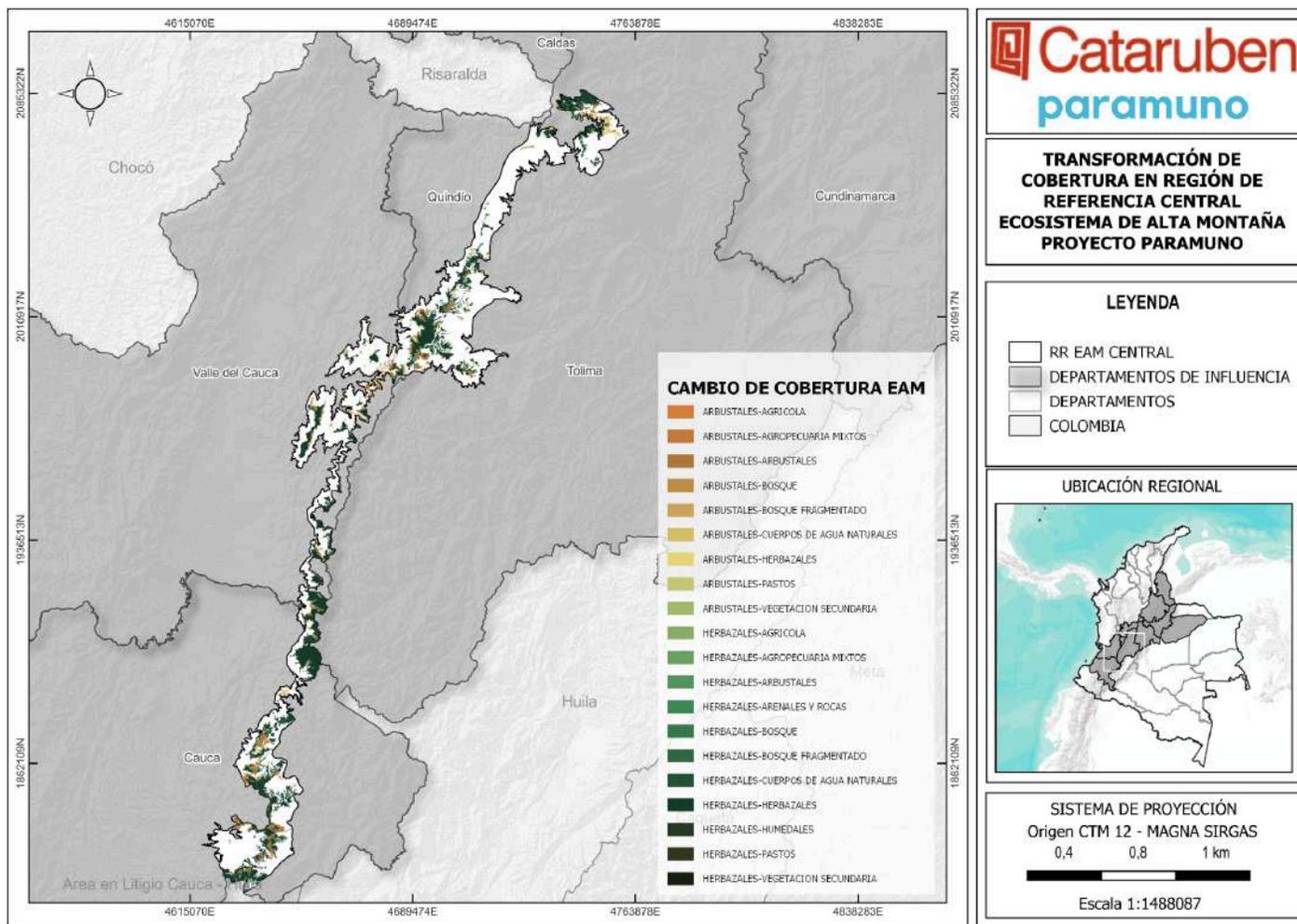
Gráfica 1. Transformación de cobertura de Ecosistemas de Alta Montaña Región de Referencia Central.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 29. Mapa de transformación de cobertura de EAM Región de referencia Central.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Para el año 2009 había, aproximadamente, 23529,46 ha de arbustales representado en un 100% para la región de referencia, los cuales disminuyeron al 62,5 % para el año 2018, el cual equivale a un (14705,62 ha). Para el caso de los herbazales, esta cobertura presentaba un área de, 78750,47 Ha para el año 2009, disminuyendo al 88,9% para año 2018 representados en, 70007,92 Ha. En consideración con lo anterior, se evidencia que el 37,5% de arbustales y el 11,1% de herbazales presentaron cambios y transformaciones generados por la dinámica natural o la influencia antropogénica, como se evidencia en la **Tabla 37 y 38**.

Tabla 37. Transformación de arbustales Región de referencia Central.

TRANSFORMACIÓN ARBUSTALES RR CENTRAL	ÁREAS TRANSFORMADAS (HA)	% DE TRANSFORMACIÓN
ARBUSTALES-AGRICOLA	78,53	0,33
ARBUSTALES-AGROPECUARIA MIXTOS	1363,72	5,80
ARBUSTALES-ARBUSTALES	14705,62	62,50
ARBUSTALES-BOSQUE	2255,1	9,58
ARBUSTALES-BOSQUE FRAGMENTADO	129,55	0,55
ARBUSTALES-CUERPOS DE AGUA NATURALES	5,4	0,02
ARBUSTALES-HERBAZALES	3166,71	13,46
ARBUSTALES-PASTOS	1037,37	4,41
ARBUSTALES-VEGETACIÓN SECUNDARIA	787,46	3,35
TOTAL	23529,46	100

Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM. **Elaborado:** Fundación Cataruben

Tabla 38. Transformación de herbazal Región de referencia Central.

TRANSFORMACIÓN HERBAZALES RR CENTRAL	ÁREAS TRANSFORMADAS (HA)	% DE TRANSFORMACIÓN
HERBAZALES-AGRICOLA	62,65	0,08
HERBAZALES-AGROPECUARIA MIXTOS	1266,04	1,61
HERBAZALES-ARBUSTALES	3408,51	4,33
HERBAZALES-ARENALES Y ROCAS	11,7	0,01

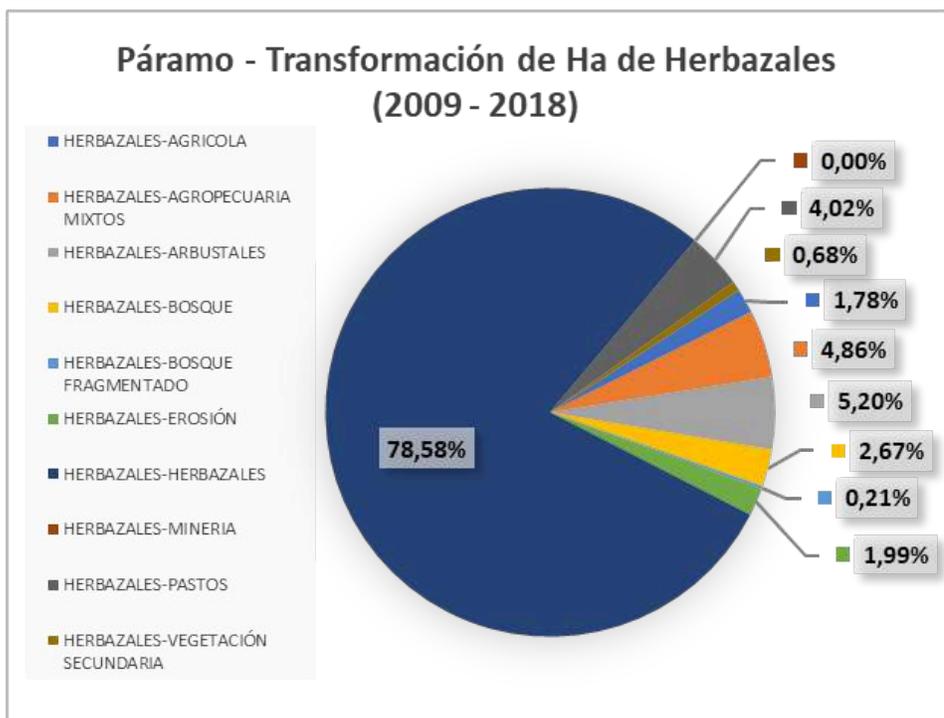
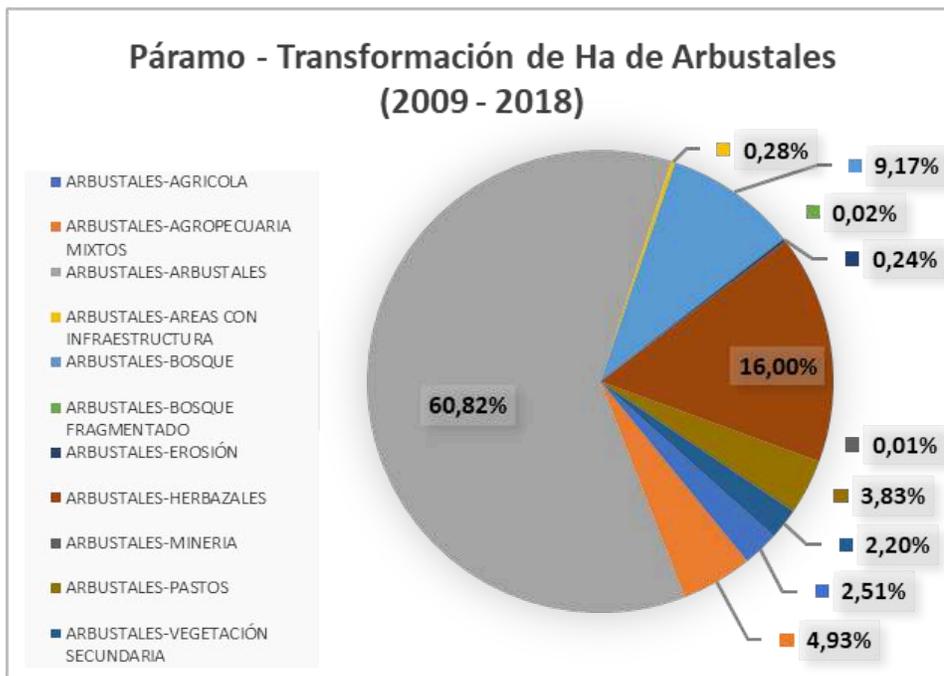
HERBAZALES-BOSQUE	2870,99	3,65
HERBAZALES-BOSQUE FRAGMENTADO	142,6	0,18
HERBAZALES-CUERPOS DE AGUA NATURALES	20,73	0,03
HERBAZALES-HERBAZALES	70007,92	88,90
HERBAZALES-HUMEDALES	110,72	0,14
HERBAZALES-PASTOS	638,08	0,81
HERBAZALES-VEGETACIÓN SECUNDARIA	210,53	0,27
TOTAL	78750,47	100

Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben

En la **Gráfica 2** e **Imagen 30** se evidencia que para la temporalidad de análisis en la región de referencia Oriental ocurrió un cambio significativo en las coberturas naturales pertenecientes a ecosistemas de Páramo, con una mayor incidencia de transformación de arbustales a herbazales. Por el contrario, la cobertura de herbazales se mantuvo estable en un 78.58 %.

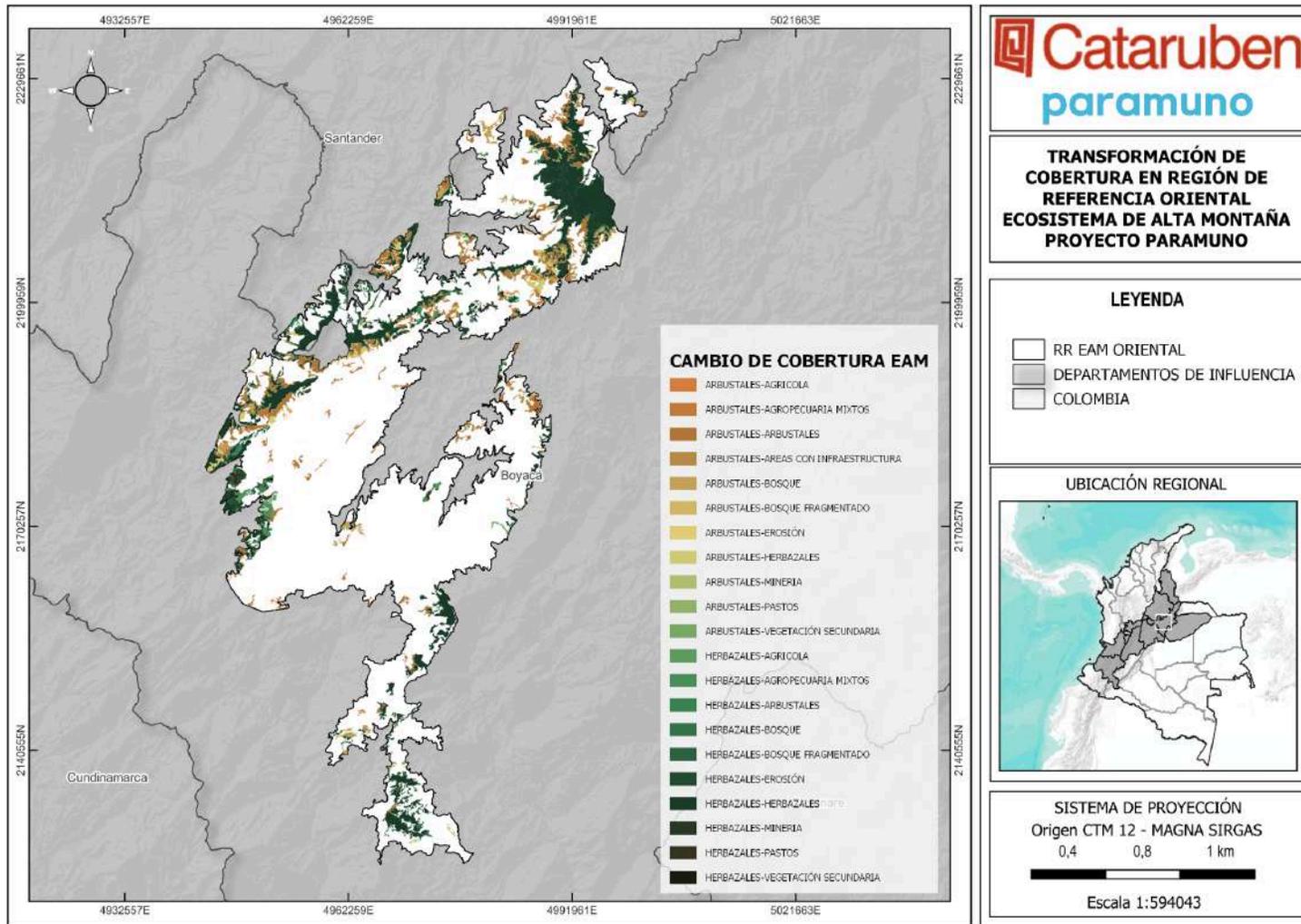
Gráfica 2. Transformación de cobertura de Ecosistemas de Alta Montaña Región de Referencia Oriental.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

Imagen 30. Mapa de transformación de cobertura de EAM Región de referencia Oriental.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

En el año 2009 hubo, aproximadamente, 14976,83 ha de arbustales representado en un 100% para la región de referencia, de los cuales disminuyeron al 60,82 % para el año 2018, el cual equivale a un (9108,71 ha); los herbazales presentaban un área de 29019,51 Ha para el año 2009 y disminuyeron al 78,58 % para año 2018 representados en 22802,44 Ha. En consideración con esto, se evidencia que el 39,18 % de arbustales y 21,42% de herbazales presentaron cambios y transformaciones generados por la dinámica natural o la influencia antropogénica, como se evidencia en la **Tabla 39 y 40**.

Tabla 39. Transformación de arbustales Región de referencia Oriental.

TRANSFORMACIÓN ARBUSTALES RR CENTRAL	ÁREAS TRANSFORMADAS (HA)	% DE TRANSFORMACIÓN
ARBUSTALES-AGRICOLA	375,75	2,51
ARBUSTALES-AGROPECUARIA MIXTOS	738,53	4,93
ARBUSTALES-ARBUSTALES	9108,71	60,82
ARBUSTALES-AREAS CON INFRAESTRUCTURA	41,59	0,28
ARBUSTALES-BOSQUE	1373,75	9,17
ARBUSTALES-BOSQUE FRAGMENTADO	3,08	0,02
ARBUSTALES-EROSIÓN	35,79	0,24
ARBUSTALES-HERBAZALES	2395,64	16,00
ARBUSTALES-MINERIA	1,58	0,01
ARBUSTALES-PASTOS	572,89	3,83
ARBUSTALES-VEGETACIÓN SECUNDARIA	329,52	2,20
TOTAL	14976,83	100

Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM. **Elaborado:** Fundación Cataruben, 2023

Tabla 40. Transformación de herbazales Región de referencia Oriental.

TRANSFORMACIÓN HERBAZALES RR CENTRAL	ÁREAS TRANSFORMADAS (HA)	% DE TRANSFORMACIÓN
HERBAZALES-AGRICOLA	516,06	1,78
HERBAZALES-AGROPECUARIA MIXTOS	1409,72	4,86

HERBAZALES-ARBUSTALES	1508,65	5,20
HERBAZALES-BOSQUE	775,38	2,67
HERBAZALES-BOSQUE FRAGMENTADO	62,07	0,21
HERBAZALES-EROSIÓN	578,38	1,99
HERBAZALES-HERBAZALES	22802,44	78,58
HERBAZALES-MINERIA	1,2	0,00
HERBAZALES-PASTOS	1167,82	4,02
HERBAZALES-VEGETACIÓN SECUNDARIA	197,79	0,68
TOTAL	29019,51	100

Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023

- Relaciones y sinergias

Cada una de las causas y agentes que generan cambios en el uso del suelo en los ecosistemas de alta montaña tienen una implicación directa o indirecta hacia otros agentes, se identifican entonces las interacciones entre buscando generar un conocimiento más amplio de las consecuencias en los ecosistemas. (Anexo 2.1 Impulsores que generan cambios en el uso de la tierra)

El fenómeno natural ENOS (El Niño Oscilación del Sur) es un fenómeno natural cíclico, con períodos de tiempo en los cuales sus efectos son más pronunciados en la región andina. Su relación con otros agentes o causas de cambio en uso de suelo es indirecta y su sinergia es débil, genera afectaciones a los sistemas productivos, agrícolas y ganaderos y puede generar afectaciones al sistema vial, genera cambios en los ecosistemas, ya que causan escorrentía, derrumbes, lavado de nutrientes del suelo, sequías fuertes en donde hay una mayor aparición de incendios, utilización de área húmedales para mantener ganado.

Las actividades económicas más importantes desarrolladas en el área de referencia son la ganadería y la agricultura, teniendo entre sí una fuerte sinergia, además de que las dos actividades generan una sinergia con la introducción de especies invasoras y con la construcción de infraestructura vial; el área natural es cambiada mediante quemas o arados (tradicionalmente o con maquinaria) para producción agrícola, en los tiempos de descanso de la tierra se introduce ganadería en su mayoría bovina, llevando a la praderización de los ecosistemas. La introducción de especies invasoras se genera cuando la remoción de la capa vegetal típica del ecosistema permite la colonización de especies vegetales invasoras o por la utilización de diferentes especies forestales en infraestructura asociada a cultivos y a la ganadería (cercados, invernaderos, puentes, entre otros) que no son propias de la región (eucalipto, pinos). Los pajonales, macollas

o pastos típicos de los ecosistemas de Páramo son cambiados por pastos resistentes a las características de relieve y clima, como es el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). En periodos muy secos, algunas de las especies invasoras tienden a quemarse, ya que no tienen las características de adaptación a los cambios abruptos de heladas en las noches y altas temperaturas e insolación durante el día; otras como el pino pueden llegar a ser muy resistentes y aprovechan el fuego para ocupar nuevos terrenos.

La minería tiene una fuerte sinergia con la introducción de especies invasoras y con la construcción de infraestructura vial; la minería genera ingresos económicos importantes en algunos territorios, esto conlleva a que se genere una presión sobre la construcción de infraestructura vial por entes públicos o la creación de vías de acceso propias. La minería de socavón utiliza estructuras de sostenimiento de los túneles, las cuales están generalmente construidas con maderas de plantaciones de especies invasoras con crecimiento rápido, como lo es el eucalipto.

Todos los agentes generan una sinergia con el cambio climático, los agentes antrópicos están ligados en sus procesos productivos a la generación de gases de efecto invernadero en todas las etapas del ciclo; los fenómenos naturales tienen cambios significativos en cuanto a su duración e intensidad, generando cambios abruptos en los procesos ambientales; Por último, el mismo cambio climático genera de distintas formas una aceleración en el aumento de la temperatura, ya que se genera una expansión de la frontera agrícola, una pérdida en los almacenamientos de carbono (suelo) de los ecosistemas de alta montaña entre otros.

- **Cadena de eventos de cambios de usos de la tierra**

Como se indicó anteriormente, los Páramos son islas biogeográficas, razón por la cual no fueron sometidos a disturbios permanentes y no desarrollaron adaptaciones especiales para resistir diferentes tipos de ellos, y por consiguiente sus umbrales de resistencia y resiliencia son muy bajos.

Los ecosistemas de alta montaña han sido afectados por la presencia antrópica y el desarrollo de sus actividades económicas, adicionalmente a los disturbios naturales que se dan en estos ecosistemas generalmente. La migración de población hacia estos ecosistemas trae consigo sistemas de producción no sustentables desarrollados tradicionalmente por las comunidades como lo son la agricultura y ganadería. Para la expansión de la frontera agrícola se generan quemadas o arados (manuales con azadón o tecnificados con tractores) que buscan eliminar la capa vegetal presente en el área. Esto genera un cambio del uso de suelo, además de daños ecosistémicos importantes donde se desarrolla la actividad, debido al uso de agroquímicos como fertilizantes, pesticidas y fungicidas, que cambian las características de biodiversidad del área y sus alrededores, generando una pérdida de las condiciones propias del ecosistema. Algunos cultivos como la cebolla de bulbo pueden generar daños.

Estos terrenos son explotados y cuando la producción disminuye se le da descanso a la tierra, momento el cual es generalmente aprovechado para la introducción de pastos invasores comúnmente utilizados en las zonas altas como el kikuyo y por ende el pastoreo de ganado bovino y caprino. En otros casos el ganado es introducido a áreas

de Páramo, donde se mantiene el ganado sin demasiada vigilancia, debido a la vegetación del ecosistema, la producción.

La minería en algunas zonas se desarrolla desde tiempos prehispánicos, sobre todo en socavones; sin embargo, la necesidad de materias primas en la actualidad han generado que la explotación de minerales del suelo sea acelerada y en algunos casos tecnificada. Esta explotación puede darse a cielo abierto o en socavón y genera cambios en el uso de suelo de ecosistemas por varias razones; para el desarrollo de la actividad se utiliza madera que proviene generalmente de cultivos de especies invasoras maderables (generando cambios en el suelo, fuentes hídricas y ciclaje de nutrientes de los ecosistemas donde se ubican estas plantaciones), por ejemplo en las estructuras de soporte estructural de los túneles o en construcciones aledañas a las minas como las tolvas o cabañas. La infraestructura asociada a minería es primero que todo vial, para poder transportar los minerales obtenidos a centros de acopio o de para su comercialización directa, esta construcción de vías genera cambios en el uso de suelo; la minería a cielo abierto genera un cambio de uso en el suelo y destrucción del mismo, generando graves daños al ecosistema donde se hace la explotación al igual que a otros territorios que aprovechaban los servicios ecosistémicos prestados por el área de explotación.

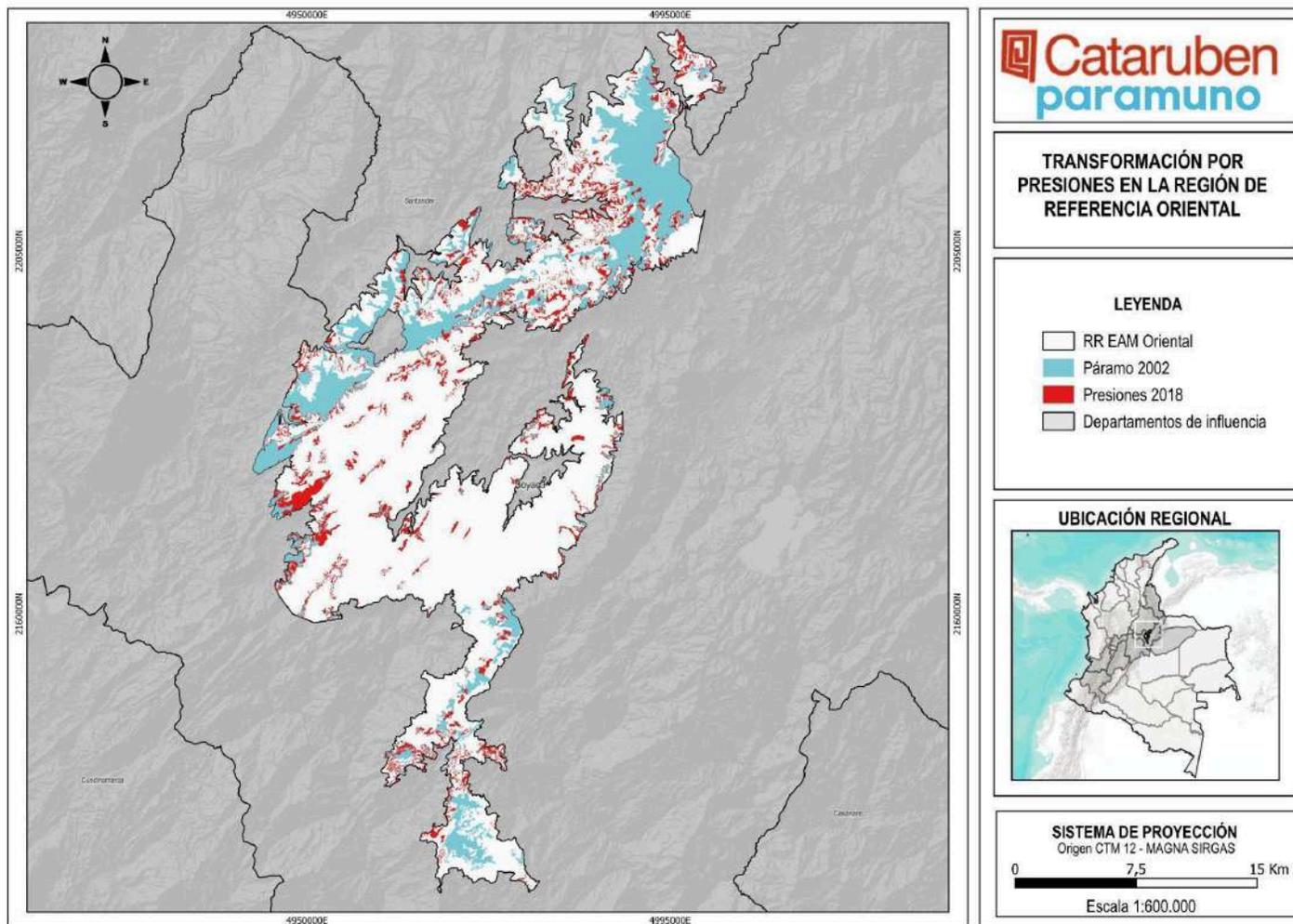
El cambio climático genera cambios en las dinámicas naturales, hay cambios en los ciclos de entrada, transformación y salida de los ecosistemas, indirectamente se genera deforestación de bosques, ya que los cultivos deben realizarse a más altura, generando la necesidad de ocupar nuevos territorios para la generación de sistemas productivos. Los fenómenos y disturbios naturales aumentan en intensidad debido al cambio climático, lo que genera deslizamientos, inundaciones, incendios, taludes, con más frecuencia e intensidad; El cambio climático se ve como una causa y consecuencia de la deforestación en bosques de la región andina, generando entonces una fuerte sinergia transversal a todos los otros actores que causan pérdida de bosques.

En la Imagen 31 y 32 se puede apreciar el impacto de diversas actividades humanas sobre el medio natural, tales como la deforestación, agricultura intensiva, expansión urbana y otras acciones que provocan la transformación de los ecosistemas naturales. Estas actividades han tenido un efecto significativo en las dos regiones de referencia: la oriental y la central.

En el caso de la región de referencia oriental, se llevó a cabo un análisis que permitió detectar y cuantificar el grado de transformación experimentado. En el año 2002, el área afectada por estas actividades alcanzaba las 114.756 hectáreas.

En cuanto a la región central, para el año 2018, se identificó una disminución considerable al 72.75% en la transformación de los ecosistemas naturales, lo que equivale a un área de 84.392 hectáreas. Esta reducción en la transformación sugiere un esfuerzo por preservar y proteger el medio ambiente en la región de referencia central (Imagen 32).

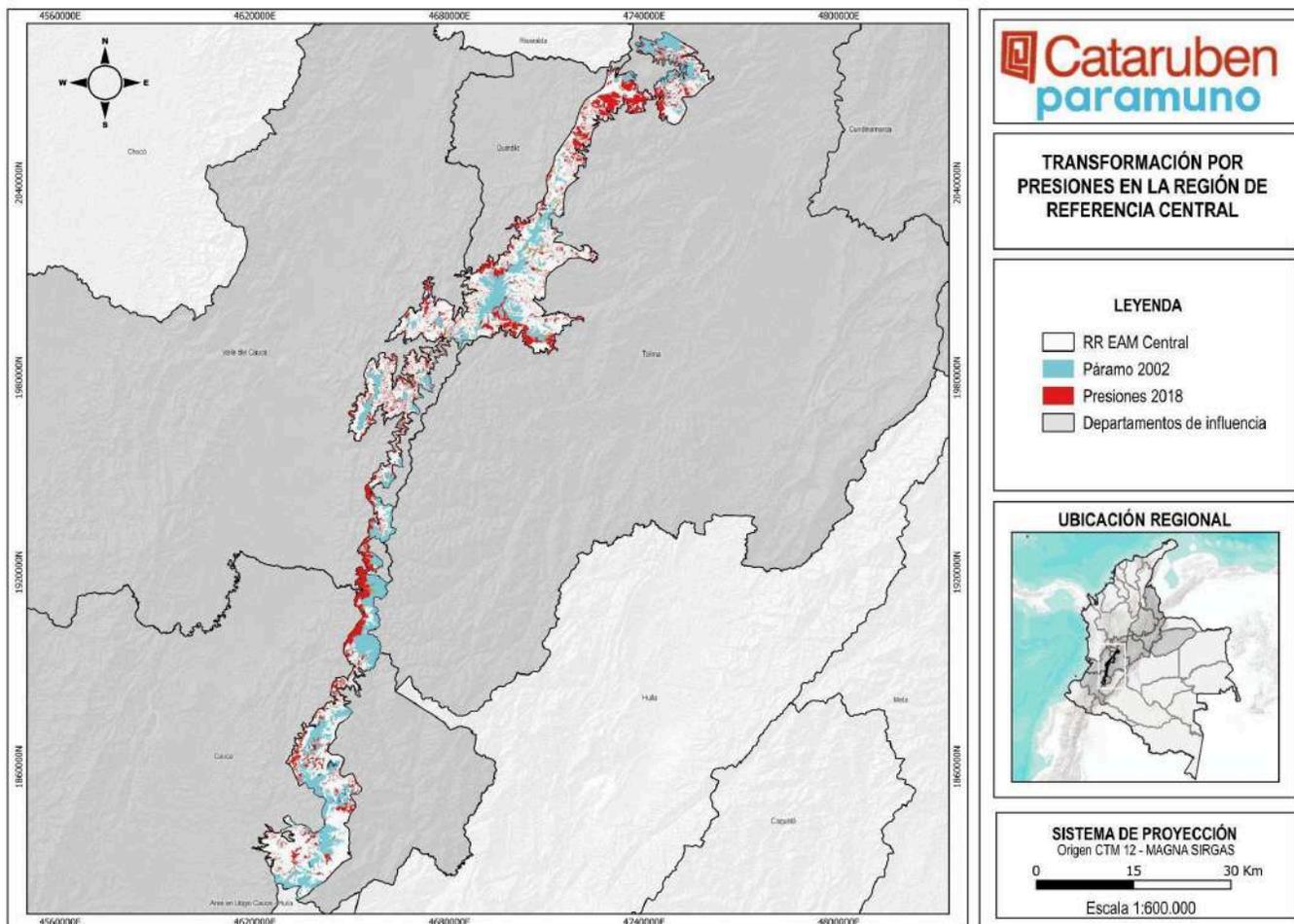
Imagen 31. Transformación de coberturas en el área de referencia Oriental del proyecto.



Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben

Imagen 32. Transformación de coberturas en el área de referencia central del proyecto.

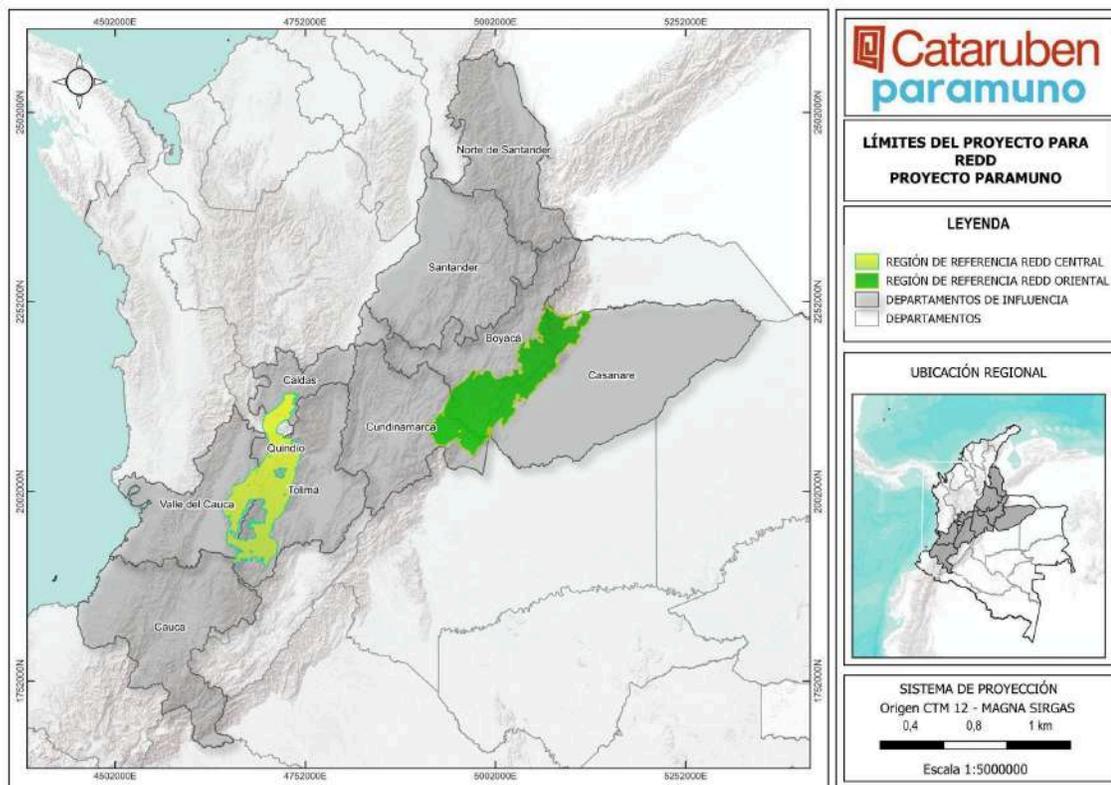


Fuente: Corine land cover 2002 y 2018 - IDEAM.
Elaborado: Fundación Cataruben

3.2.1.2 Area del proyecto en REDD+

El componente REDD+ del proyecto PARAMUNO se encuentra localizado en el bioma andino, exactamente en las estribaciones de las cordilleras Central y Oriental. Las áreas del proyecto se encuentran diversas en el territorio y fueron definidas a partir de la metodología BCRO02 Versión 3.1. Como el proyecto posee la característica de estar en dos zonas geográficas distintas, se hizo necesario definir dos regiones de referencia, una por cordillera (**Imagen 33**).

Imagen 33. Límites geográficos REDD+.



Fuente: Fundación Cataruben 2023.

3.2.1.2.1 Áreas elegibles REDD+

Las áreas elegibles (**Tabla 41**) corresponden a las áreas en los límites geográficos del proyecto que corresponde a la categoría de bosque al inicio de las actividades del proyecto, y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto.

Para identificar los bosques presentes en los predios se generó el proceso de clasificación a través de la plataforma Google Earth Engine (GEE) ([Instructivo Clasificación supervisada GEE](#)) con imágenes de las constelaciones Rapideye y Sentinel 2 los cuales poseen una resolución espacial de 5 y 10 metros/pixel respectivamente.

Los mapas de bosque correspondientes a los años 2005 y 2016 fueron generados empleando colecciones de imágenes provenientes de los satélites Rapideye y Sentinel 2 mediante la plataforma Google Earth Engine (GEE).

Una vez obtenidas las distintas imágenes satelitales, se fusionan para crear un mosaico sobre el cual surtirá proceso el análisis. La clasificación de bosque mediante Procesamiento Digital de Imágenes - PDI requiere muestras de entrenamiento/observaciones para distinguir entre áreas bosque y no bosque. Para ello, se proporcionan áreas de entrenamientos verificadas mediante observaciones de campo, imágenes de alta resolución (WorldView 2, Geoeyes, Planet) e interpretación visual. Antes de ejecutar el algoritmo de clasificación se procede a realizar un resample de pixel a 30 metros pero manteniendo la información de los pixeles más cercanos a través de la ejecución de la herramienta [Coregistration-Qgis](#) [Processing](#) <https://github.com/SMByC/Coregistration-Qgis-processing>. De esta manera se mantiene la uniformidad de la información.

El algoritmo Random Forest⁶ es utilizado para la clasificar los mosaicos de bosque y no bosque⁷ a partir de las muestras de entrenamiento. Random Forest, es una técnica de aprendizaje supervisado que genera múltiples árboles de decisión (Grupo de observaciones o muestras de entrenamiento aleatorias) sobre un conjunto de datos de entrenamiento, los resultados obtenidos se combinan para obtener un modelo único más robusto.

Para mantener la calidad de información se procede a realizar un proceso supervisado de la revisión y ajustes de la interpretación a través del módulo Imagery del software ArcGIS Pro, de esta manera se logra dar consistencia a la interpretación.

⁶ Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning*, 45, 5-32 <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.

⁷ <https://developers.google.com/earth-engine/apidocs/ee-classifier-smilerandomforest>

Finalmente, tras la revisión y ajuste supervisado se procede a validar el modelo para cada año mediante el Complemento AcATaMa en el software QGIS ([Geodatabase REDD+ \AcATaMa](#)). La validación a través del complemento AcATaMa constituye una medida fundamental para verificar la coherencia y exactitud de la clasificación, reforzando la integridad de los resultados obtenidos durante el proceso. El procedimiento

Finalmente el bosque elegible es el resultado de una clasificación cruzada entre las capas de Bosque - No Bosque de los años 2005 - 2016, donde, solamente es seleccionado el bosque permanente en ambos periodos de tiempo, es decir, el bosque estable/conservado. Estos análisis se efectúan mediante el uso de software libre Quantum GIS -QGIS, como se observa en la **imagen 34**.

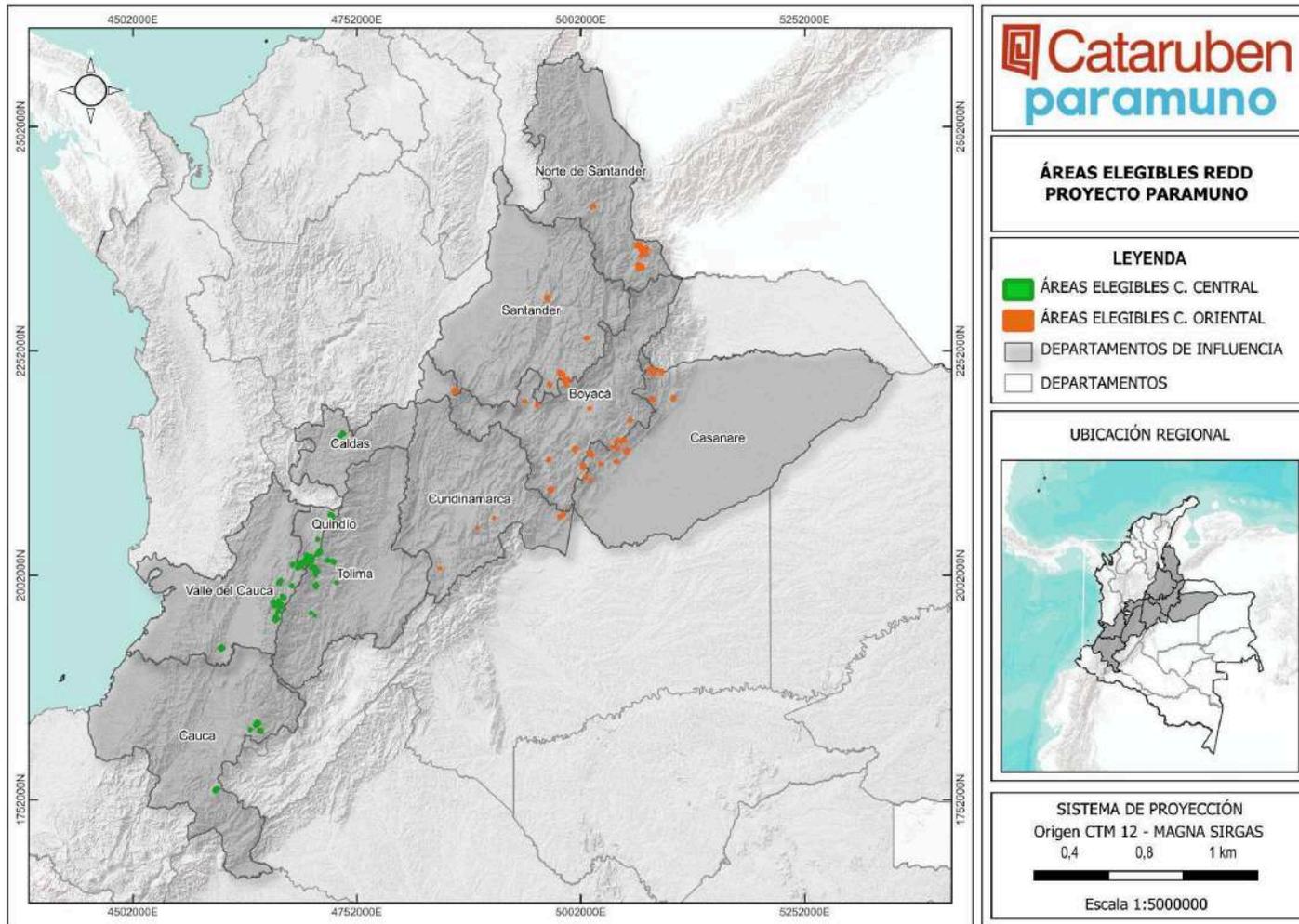
El 53.5 % del componente REDD+ del proyecto Paramuno, se encuentra ubicado en la cordillera Central.

Tabla 41. Componente REDD+. Áreas elegibles Cordillera Central y Oriental.

CORDILLERA	HA ELEGIBLES	PROPORCIÓN
<i>Cordillera Central</i>	<i>10.111</i>	<i>53.5 %</i>
<i>Cordillera Oriental</i>	<i>8.798,8</i>	<i>46.5 %</i>
Total	18.909,8	100 %

Fuente: Fundación Cataruben 2023.

Imagen 34. Áreas elegibles REDD+.



Fuente: Fundación Cataruben 2023.

3.2.1.2.2 Región de referencia para la estimación de la línea base

Para definir los límites geográficos de la región de referencia REDD+, se siguieron los aspectos definidos en la metodología BCR0002 Versión 3.1. ítem 8.2.

Las áreas del proyecto Paramuno se sitúan en el Bioma de los Andes, específicamente en la cordillera Oriental y Central. Dada esta distribución geográfica, se consideró esencial llevar a cabo la delimitación de una región de referencia para cada cordillera.

Para la delimitación se llevó a cabo considerando diferentes condiciones ambientales como factores sociales y económicos que también hacen presencia en las áreas de proyecto ([delimitación de la región de referencia REDD](#)).

El proceso metodológico es una superposición cartográfica ([Insumos delimitación REDD.mpk](#)) donde se analizan factores como la ampliación de la frontera agrícola, ecosistemas amenazados, ecosistemas continentales, bosque susceptible a la deforestación asociado a vías, vocación de uso del suelo, concesiones mineras y factor poblacional. Adicional, se decide tomar el límite de cuencas hidrográficas, el proceso se encuentra en el documento denominado [delimitación de la región de referencia REDD](#).

La similitud entre la región de referencia y las áreas de proyecto se sustenta en el hecho de que el 70,0% de las áreas del proyecto se encuentran ubicadas en la región de referencia Oriental y Central, además de presentar similares características ambientales, sociales y económicas. Este enfoque no solo refleja la coherencia geográfica, sino que también responde al cumplimiento de los criterios establecidos en el ítem 8.2, los cuales están detallados en la tabla 42.

Tabla 42: Criterios para el establecimiento de la región de referencia, BCR0002.

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
<p>La región de referencia puede incluir todo o parte del área del proyecto.</p>	<p>Cumple: La región de referencia de la cordillera central incluye el 84,0 % de las áreas del proyecto. Mientras que, la región de referencia de la cordillera Oriental incluye el 55,0 % de las áreas de proyecto. A nivel global el 70,0 % de las áreas de proyecto se encuentran incluidas en las regiones de referencia.</p> <p>Información Cartográfica se encuentra almacenada en la respectiva geodatabase para cada cordillera,</p>

	Geodatabase REDD+v4\gdb_cordillera_central\áreas proyecto.
Los agentes y determinantes de deforestación/degradación, identificados en la región de referencia, pueden acceder al área del proyecto.	Cumple: Dado que las áreas de proyecto al igual que la región de referencia incluyen propietarios de predios privados con intereses similares, se perfilan como un entorno particularmente propenso a la introducción de agentes generadores de deforestación y degradación.
El área del proyecto es de interés para los agentes identificados en el criterio anterior.	Cumple: Las condiciones de tenencia de la tierra presentan semejanzas notables tanto en la región de referencia como en las áreas de proyecto, ya que abarcan exclusivamente superficies de predios privados cuya modalidad de tenencia de la tierra es equiparable a la que se observa en las áreas de proyecto (Propiedad, Posesión y Tenencia). Además, las condiciones ambientales y la malla vial facilitan el acceso de los agentes y determinantes de la deforestación. Geodatabase REDD+v4\gdb_cordillera_central\tenecia tierra.
Las figuras de tenencia de la tierra y derecho de uso del suelo deben estar caracterizadas en la región de referencia.	Cumple: La tenencia de la tierra y el derecho del uso del suelo están definidos tanto en la región de referencia como en las áreas de proyecto exclusivamente por propietarios privados. La tenencia de la tierra en las áreas de proyecto⁸ es determinada a través de un estudio de título - análisis jurídico y para la región de referencia a mediante el índice de informalidad municipal obtenida a partir del portal del SIPRA.
Excluir las áreas de acceso restringido a los agentes y motores de deforestación y degradación.	Cumple: Se realiza exclusión de las áreas en las cuales los agentes tienen acceso

⁸ Estudio jurídico de las áreas de proyecto organizados por ubicación (departamento\municipio\área de proyecto).

	<p>restringido de acuerdo con los criterios de pendiente y cercanía a vías (Criterios utilizados por el IDEAM para definir bosque no accesible dentro del anexo 1 del NREF: ajuste por condiciones nacionales). Adicionalmente se excluyen los territorios colectivos y las categorías de Registro Unico de Áreas Protegidas - RUNAP.</p> <p>Geodatabase REDD+v4\gdb_cordillera_central\Exc acceso restringido.</p>
--	---

Fuente: Fundación Cataruben.

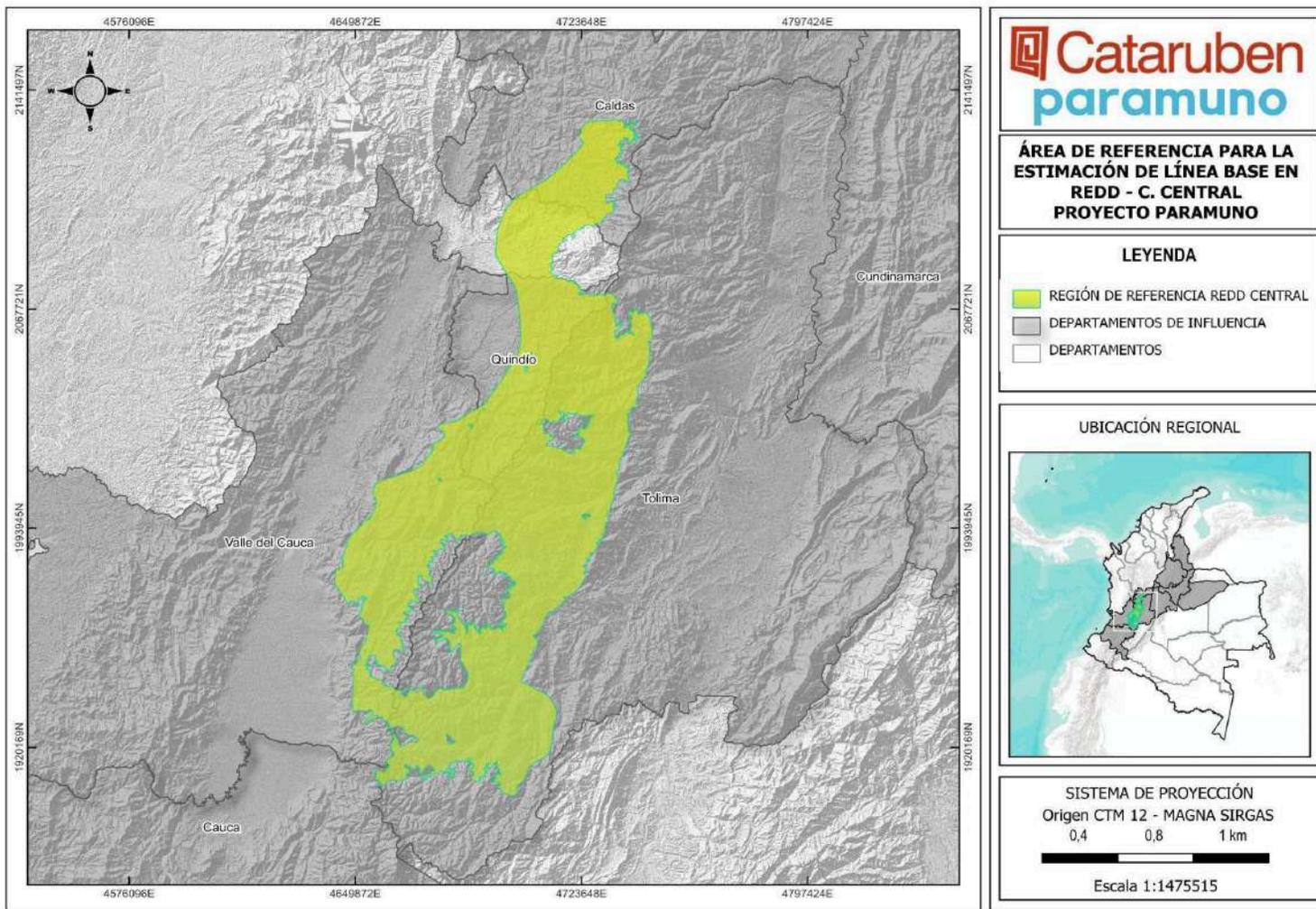
La región de referencia es un espacio geográfico que se establece para medir y comparar las emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten por deforestación antes de implementar las acciones de conservación y manejo sostenible del bosque, esto se logra a partir de la estimación de pérdida del bosque.

En la delimitación se generó el documento denominado Driver Andes Oriental - Driver Andes Central, donde se relacionan los principales agentes de deforestación y su ubicación en el bioma.

La delimitación del área de referencia, tanto para la cordillera central como cordillera oriental, se realiza a partir de cruzar información de factores de condiciones biofísicas, pendiente, coberturas vegetales, red de drenaje, temperatura, agentes de transformación, vías de acceso y tenencia de la tierra.

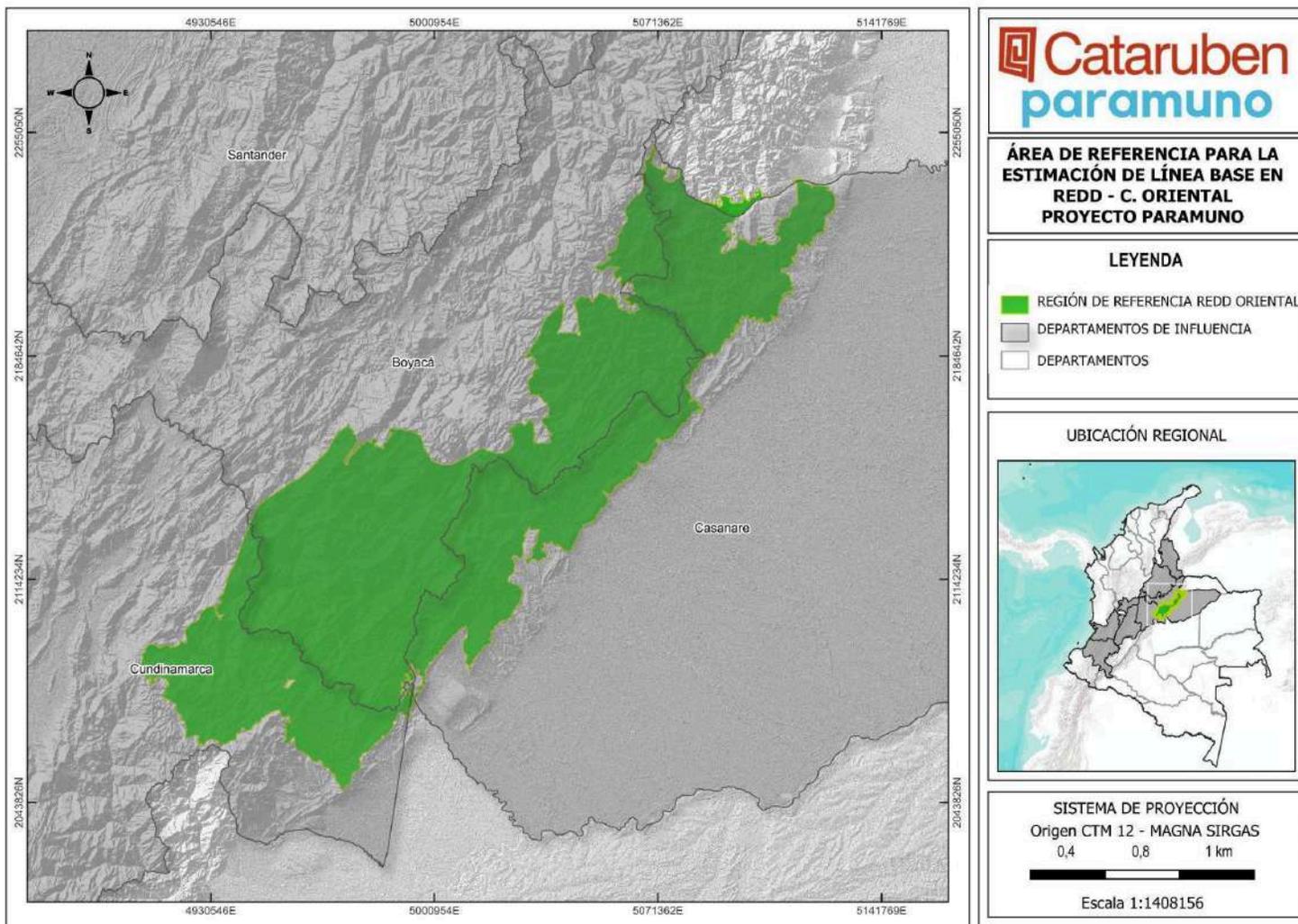
La **Imagen 35 y 36** representan las condiciones más homogéneas de los factores anteriormente mencionados. ([PARAMUNO/1.PDD - Anexos/1.1. Anexos/3.CAP. REDD+/3.3. GIS REDD+v4](#))

Imagen 35. Área de referencia REDD+ - Cordillera Central.



Fuente: Fundación Cataruben, 2022

Imagen 36. Área de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.



Fuente: Fundación Cataruben 2023.

3.2.1.2.3 Áreas de fugas REDD + y NO Permanencia

Corresponde a áreas de bosque a las que puede generarse un desplazamiento de emisiones por deforestación de la cobertura boscosa, generado por un impacto indirecto fuera de los límites del área del proyecto causado por actividades antrópicas y/o naturales.

El área de fugas se determinó de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología BCR0002 Item 8.3. Área de fugas. Descrito en la tabla 43.

Tabla 43: Criterios para la delimitación de áreas de fugas en proyectos REDD +, BCR0002.

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
Deben incluirse todas las áreas de bosque que estén dentro del rango de movilidad de los agentes de deforestación y degradación.	Cumple: Se incluyen todas las áreas de bosque dentro del cinturón de fugas. Información cartográfica se encuentra en Geodatabase REDD+v4\gdb_cordillera\areas_fugas . para cada cordillera.
Excluir las áreas de acceso restringido a los agentes de deforestación y degradación.	Cumple: Al igual que en la región de referencia, se realiza exclusión de las áreas de acceso restringido de pendiente y cercanía a vías (Criterios utilizados por el IDEAM para definir bosque no accesible dentro del anexo 1 del NREF: ajuste por condiciones nacionales). Adicionalmente se excluyen los territorios colectivos y las categorías de Registro Único de Áreas Protegidas - RUNAP. Geodatabase REDD+v4\gdb_cordillera_central\Exc_acceso_restringido .

Fuente: Fundación Cataruben

Con el propósito de establecer los límites de las áreas de fugas, se llevó a cabo un análisis de proximidad espacial, que permite determinar la distribución de la deforestación.

Se evalúa la pérdida de bosque en los límites temporales de la línea base del componente REDD+ (2005 - 2016), utilizando datos provenientes del Global Forest

Change, Global Forest Watch⁹ el cual tiene datos de pérdida de bosque del año 2000 al 2022. Este enfoque posibilitó la identificación de hotspots para deforestación y su rango de movilidad (Algoritmo Calculate Distance Band from Neighbor Count -ArcGIS Pro) vinculado con los diferentes agentes de la deforestación y degradación descritos en la sección 3.2.1.2.5. Causas y agentes de deforestación.

El rango de movilidad junto con los hotspots permite determinar la dirección de las emisiones (Average Nearest Neighbor), así como el área con las condiciones particulares de acceso, coberturas, tenencia de la tierra que pueden ser nicho del desplazamiento de emisiones.

El proceso anterior, permitió definir que en promedio la deforestación, tiene un área de movilización acorde con las características de la metodología de 11.862 ha sobre las cuales existe 5929 ha de bosque definidos en la **Tabla 44**, sobre los cuales puede desplazarse las actividades de deforestación.

El análisis de proximidad espacial, determinó que el área de fugas corresponde a 63,0% de las áreas del proyecto. La información cartográfica se encuentra en Geodatabase REDD+v4\gdb_cordillera\areas_fugas, para cada cordillera.

Tabla 44. Componente REDD +, área de fugas.

Cordillera	Área de fugas (ha)	Área de bosque en fugas (ha)
Cordillera Central	5.864	2.591
Cordillera Oriental	5.998	3.338
TOTAL	11.862	5.929

Fuente: Fundación Cataruben 2023.

Como se mencionó en el apartado 3.2.1.1.5. Área de fugas EAM y NO Permanencia, se implementa la herramienta BCR “Permanence and Risk Management” con el objetivo de asegurar la continuidad de las actividades de proyecto, siguiendo las directrices establecidas en el Estándar BCR y en los documentos metodológicos REDD+ y Ecosistemas de Alta Montaña. Como resultado del análisis de los riesgos de permanencia de Paramuno Proyecto 1, se elaboró una (1) matriz de Gestión de Riesgos de Permanencia¹⁰ tanto para el componente REDD+ y el componente de EAM, abordando y evaluando posibles amenazas que podrían afectar la sostenibilidad a largo plazo de las reducciones y/o remociones de carbono en áreas elegibles de dichos componentes.

⁹ <https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2022-v1.10/download.html>

¹⁰ Matriz Gestión de Riesgos de Permanencia:  3. Riesgo de Permanencia PARAMUNO.xlsx

Inicialmente, se identificaron los riesgos que podrían afectar la permanencia, considerando aspectos ambientales, financieros y sociales. Posteriormente, se evaluó el nivel de cada riesgo para mantener las reducciones de emisiones o remociones de carbono a lo largo del tiempo. Asimismo, se determinó la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo, teniendo en cuenta factores como la incertidumbre del mercado, la estabilidad política y la variabilidad climática. Basándonos en la evaluación de los riesgos, se desarrollaron medidas de mitigación y de monitoreo para abordar los riesgos identificados durante la implementación de las actividades del proyecto.

El monitoreo de los riesgos de permanencia se llevará a cabo de manera continua para supervisar los riesgos identificados y evaluar la efectividad de las estrategias de mitigación implementadas, según la frecuencia proyectada en la Matriz de Gestión de Riesgos de Permanencia. Este monitoreo se abordará desde un enfoque de gestión adaptativa, buscando evaluar y ajustar las estrategias de mitigación en función de los cambios en el entorno de riesgos, los resultados del monitoreo y el aprendizaje continuo, logrando así mantener la efectividad y sostenibilidad de las actividades del proyecto a largo plazo.

3.2.1.2.4 Información geográfica

3.2.1.2.4.1 Pendientes Del Terreno

La pendiente del terreno, determina la topografía real de una superficie dividiendo el cambio vertical en altitud entre la distancia horizontal para cada píxel, esta se obtiene ejecutar un algoritmo denominado “Análisis de pendiente” sobre un Modelo de Elevación Digital de Colombia año 2011, (por sus siglas en inglés- DEM) en el software Quantum GIS, también conocido como QGIS; el DEM es obtenido de la Misión topográfica de Radar Shuttle (por sus siglas en inglés, SRTM Shuttle Radar Topography Mission)- IGAC. El DEM nacional utilizado, que se encuentra disponible en la página de ["Colombia en mapas"](#).

Las pendientes, se calcula el grado o porcentaje de inclinación para cada área de referencia de la cordillera central y cordillera oriental, definido de acuerdo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), donde establecen siete (7) categorías de clasificación de las pendientes, 0-3%, 3-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50- 75%, >75%.

La **Imagen 37 y Tabla 45**, muestra los resultados del análisis de pendiente para la Región de referencia de REDD+ Cordillera central y en la **Imagen 38 y Tabla 46**, muestra los resultados del análisis de pendiente para la Región de referencia de REDD+ -Cordillera central. En la siguiente **Tabla 42** se observa la distribución del territorio y sus rangos por clase de pendiente definidos por el IGAC.

Tabla 45. Clasificación de pendiente del terreno y su distribución para cada cordillera.

Clas e	Descripción Clase	Descripción Porcentaje
-----------	-------------------	---------------------------

1	Plano	0 - 3
2	Ligeramente inclinado	3 - 7
3	Moderadamente inclinado	7 - 12
4	Fuertemente inclinado	12 - 25
5	Ligeramente escarpado	25 - 50
6	Moderadamente escarpado	50 - 75
7	Fuertemente escarpado	> 75

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2011.

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

Como resultado del geo-procesamiento del modelo digital de elevación con precisión de 30 metros, para la región de referencia REDD+ cordillera central, se obtiene una capa ráster clasificado en 7 rangos de pendientes, la cual se encuentra en un rango predominante de (25 - 50 %) ligeramente escarpados con un 54,2% del área total, seguido del rango de (12 - 25 %) fuertemente inclinado con un 32% el área total, en la siguiente tabla 43 se observa los resultados de pendientes para la cordillera central.

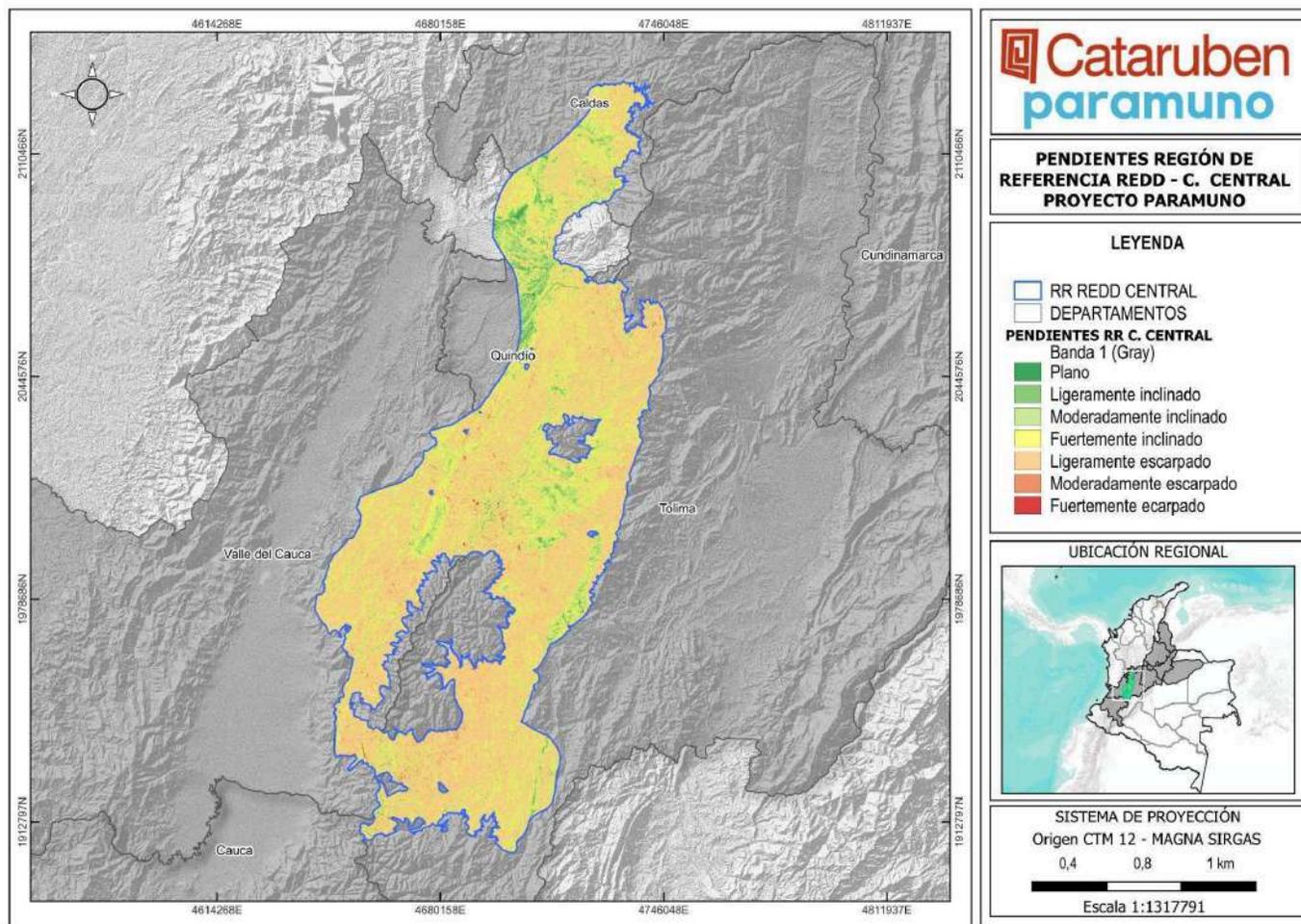
Tabla 46. Resultados de pendiente del terreno y su distribución la cordillera central.

Clase	Descripción Clase	Descripción Porcentaje	Área Ha	%
1	Plano	0 - 3	7361,37	0,8
2	Ligeramente inclinado	3 - 7	29345,22	3,3
3	Moderadamente inclinado	7 - 12	64987,92	7,3
4	Fuertemente inclinado	12 - 25	286198,56	32,0
5	Ligeramente escarpado	25 - 50	484844,85	54,2
6	Moderadamente escarpado	50 - 75	20517,3	2,3
7	Fuertemente escarpado	> 75	1958,94	0,2

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

En la siguiente imagen, se puede observar la composición de las clases de pendientes por rango, resultados del análisis del modelo digital de elevación de Colombia, que se encuentran en la región de referencia REDD+ de la cordillera central.

Imagen 37. Pendiente región referencia REDD+ - cordillera central.



Fuente:IGAC 2011

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

Como resultado del geo-procesamiento del modelo digital de elevación con precisión de 30 metros, para la región de referencia REDD+ cordillera oriental, se obtiene una capa ráster clasificado en 7 rangos de pendientes, la cual se encuentra en un rango predominante de (12 - 25 %) ligeramente escarpados con un 43,5% del área total, seguido del rango de (25 - 50 %) fuertemente inclinado con un 31,5% el área total, en la siguiente **Tabla 47** se observa los resultados de pendientes para la cordillera oriental.

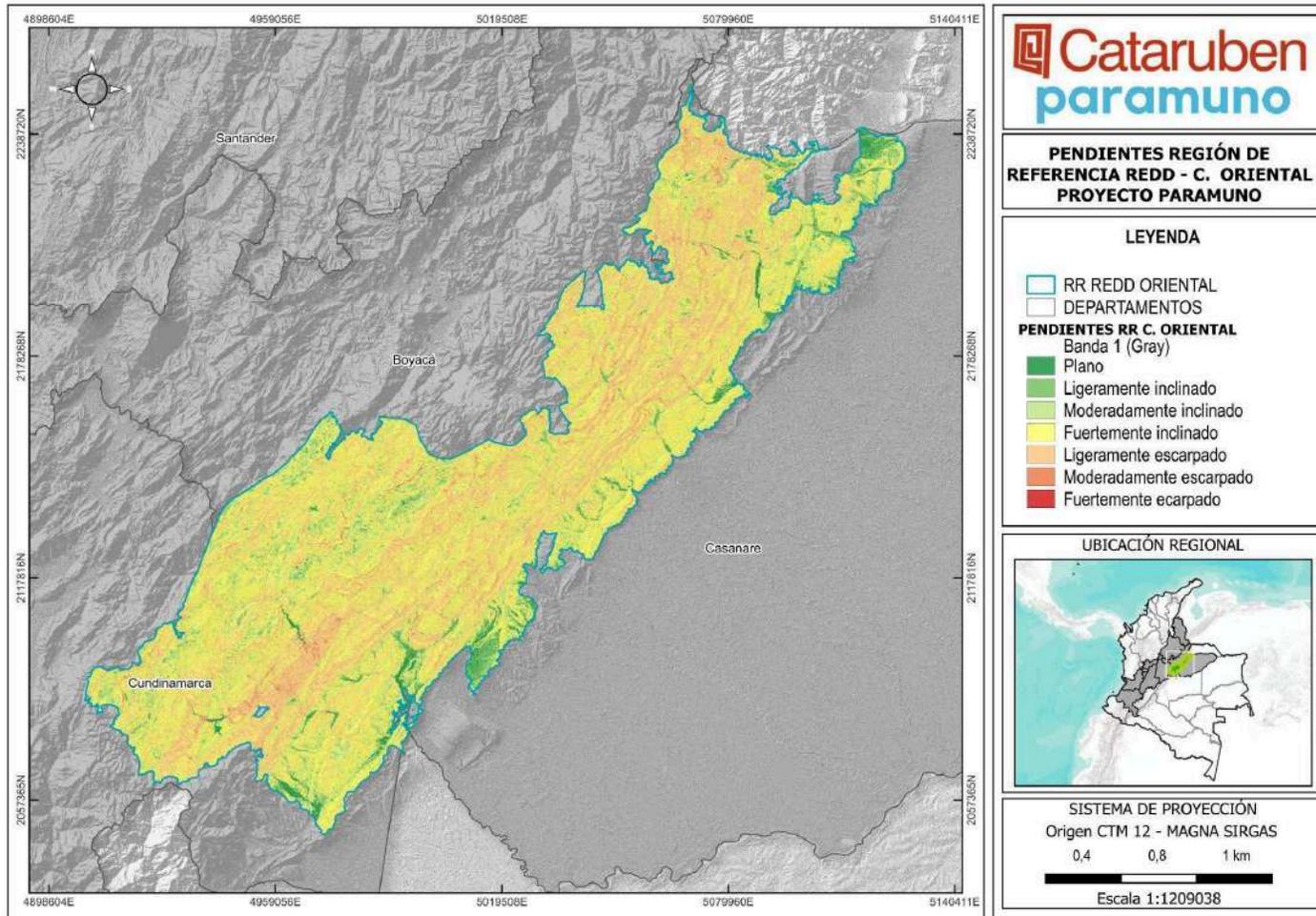
Tabla 47. Resultados de pendiente del terreno y su distribución, la cordillera oriental.

Clase	Descripción Clase	Descripción Porcentaje	Área Ha	%
1	Plano	0 - 3	31976,01	2,6
2	Ligeramente inclinado	3 - 7	83109,87	6,8
3	Moderadamente inclinado	7 - 12	167584,59	13,6
4	Fuertemente inclinado	12 - 25	534779,28	43,5
5	Ligeramente escarpado	25 - 50	386659,53	31,5
6	Moderadamente escarpado	50 - 75	22623,12	1,8
7	Fuertemente escarpado	> 75	1631,7	0,1

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

En la siguiente imagen, se puede observar la composición de las clases de pendientes por rango, resultados del análisis del modelo digital de elevación de Colombia, que se encuentran en la región de referencia REDD+ de la cordillera oriental.

Imagen 38. Pendiente región referencia REDD+ -Cordillera Oriental.



Fuente:IGAC 2011

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

3.2.1.2.4.2 Elevación Del Terreno

Para obtener la elevación del terreno, fue necesario utilizar el Modelo de Elevación Digital de Colombia, año 2011, (por sus siglas en inglés- DEM), él mismo determina la altura en metros sobre el nivel del mar (msnm), permiten describir la topografía del terreno (o relieve) a través de puntos distribuidos en forma homogénea sobre la superficie terrestre. Este producto cuenta con un archivo raster con un valor de celda de 30 m x 30 m, obtenido mediante la base de datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

La Región referencia REDD+ para la cordillera central (**Imagen 39**) tiene un rango de elevación del 1135, a 4540 msnm y para la cordillera oriental (**Imagen 40**) tiene un rango de elevación del 956,25 a 3825 msnm, permite identificar el tipo de geomorfología centrándose en formas de relieve, la forma predominante para esta región de referencia se encuentra entre altiplano, planicie y valle.

Como resultado del modelo digital de elevación con precisión de 30 metros, para la región de referencia REDD+ cordillera central, se obtiene una capa ráster clasificado en 7 rangos de tipo de relieve, la cual predomina un relieve de tipo Planicie con un rango de alturas de (1851 - 2402 msnm) equivalentes a un 21,2% del área total, un relieve de tipo Valle con un rango de alturas de (<= 749 msnm) equivalentes a un 20,9% del área total, en la siguiente **tabla 48** se observa los resultados de relieve para la cordillera central.

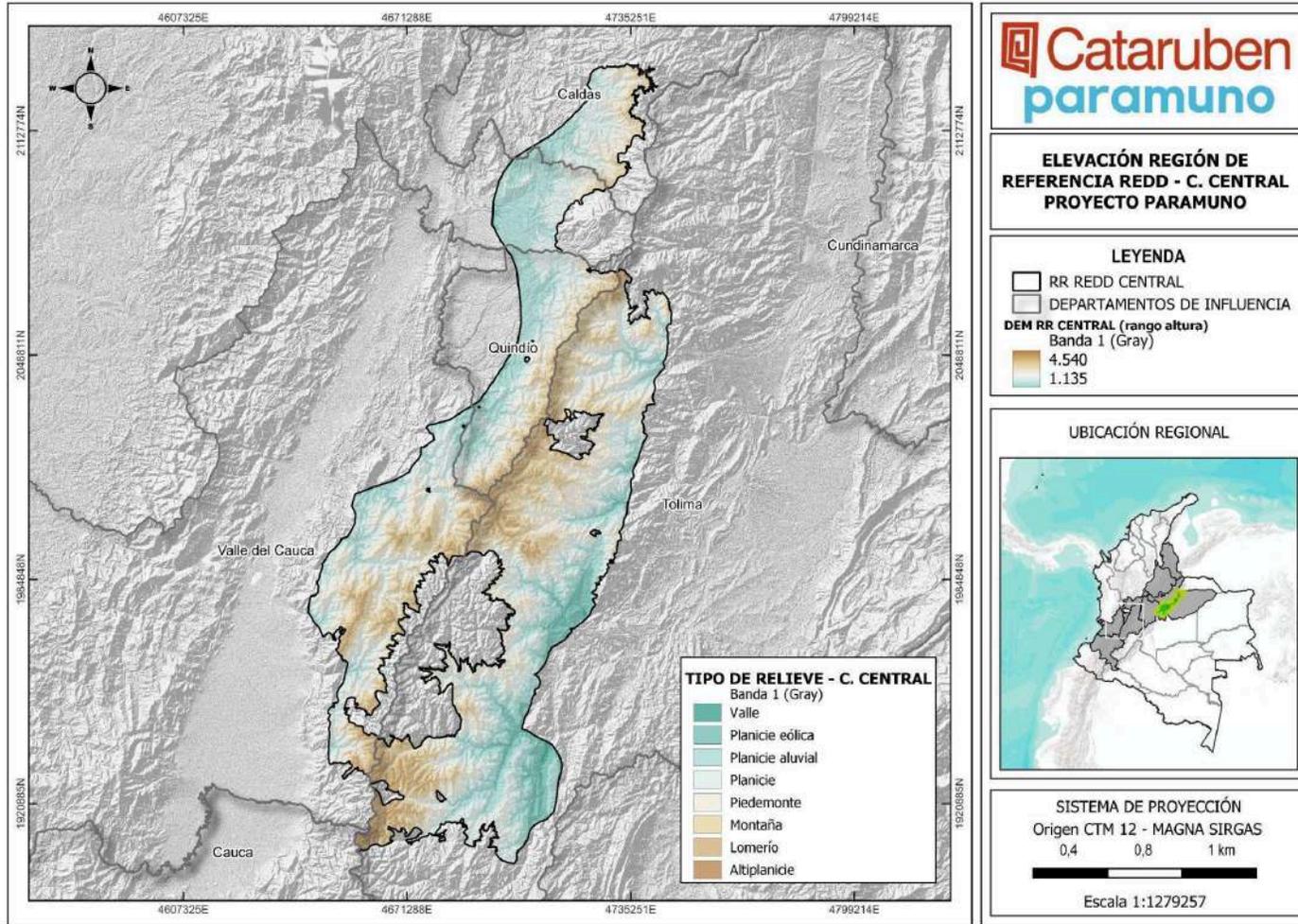
Tabla 48. Tipo de relieve y distribución Cordillera central.

Id	Tipo de Relieve	Descripción msnm	Área Ha	%
1	Valle	<= 749	256930,56	20,9
2	Planicie eólica	749 - 1300	230717,52	18,7
3	Planicie aluvial	1300 - 1851	244005,39	19,8
4	Planicie	1851 - 2402	260916,3	21,2
5	Piedemonte	2402 - 2953	177078,15	14,4
6	Montaña	2953 - 3504	61415,01	5,0
7	Lomerío	3504 - 4055	1176,57	0,1

Fuente:IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 39. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia REDD+- Cordillera Central.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Como resultado del modelo digital de elevación con precisión de 30 metros, para la región de referencia REDD+ cordillera oriental, se obtiene una capa ráster clasificado en 8 rangos de tipo de relieve, la cual predomina un relieve de tipo Planicie con un rango de alturas de (1851 - 2402 msnm) equivalentes a un 26,9% del área total, un relieve de tipo Piedemonte con un rango de alturas de (2402 - 2953 msnm) equivalentes a un 23,4% del área total, en la siguiente **Tabla 49** se observa los resultados de relieve para la cordillera oriental.

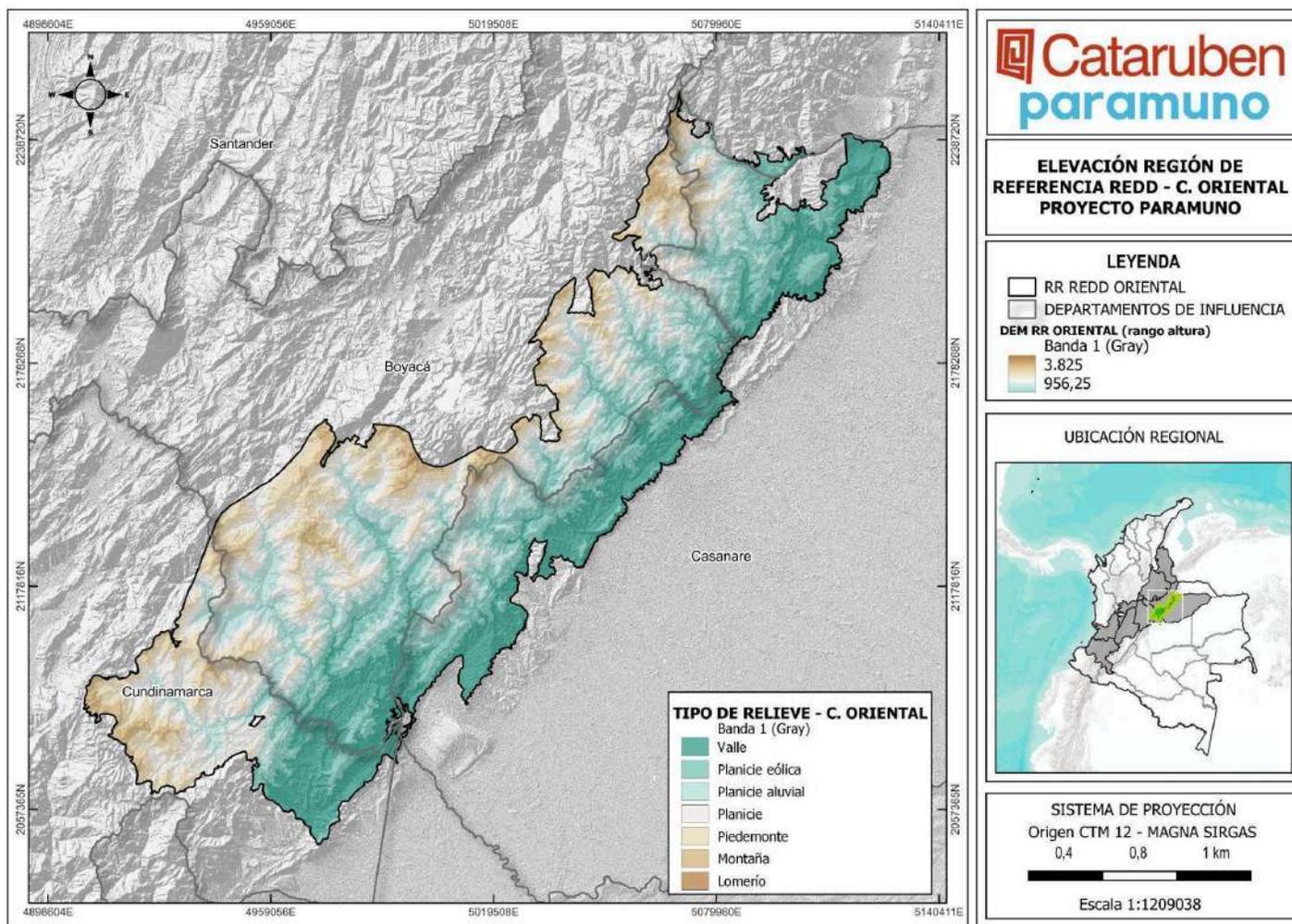
Tabla 49. Tipo de relieve y distribución Cordillera oriental.

Id	Tipo de Relieve	Descripción	Área Ha	%
1	Valle	<= 749	2379,6	0,3
2	Planicie eólica	749 - 1300	41290,2	4,6
3	Planicie aluvial	1300 - 1851	176446,53	19,6
4	Planicie	1851 - 2402	241558,74	26,9
5	Piedemonte	2402 - 2953	210483,72	23,4
6	Montaña	2953 - 3504	148179,69	16,5
7	Lomerío	3504 - 4055	78296,04	8,7
8	Altiplanicie	> 4055	562,95	0,1

Fuente:IGAC, 2013

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 40. Elevaciones a partir del DEM - Región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3.2.1.2.4.3 Hidrografía

Colombia cuenta con una zonificación hidrográfica basada en las características de los cuerpos de agua, tales como dirección del flujo, orden, divisoria de aguas y la estructura general de la red de drenaje. Esta zonificación permite identificar y delimitar cuencas hidrográficas con tres niveles de jerarquía: áreas, zonas y subzonas, los cuales parten de la premisa de que la cuenca es un área de drenaje de un curso de agua superficial o subterráneo, río o lago. (IDEAM, 2013). El área de referencia está comprendida por cuatro zonas hidrográficas Arauca, Sogamoso, Casanare y Meta, estas zonas expresan el ciclo hidrológico y está limitada por divisorias de agua, las cuales son las fronteras del sistema. El objetivo del IDEAM con esta zonificación es clasificar y priorizar unidades de análisis que permitan la ordenación y gestión del recurso hídrico, pero sin considerar el componente biótico.

Además de su origen geológico, su biodiversidad y sus múltiples expresiones culturales, se clasifica también por sus drenajes, los ríos que nacen en las cumbres de la cordillera Oriental, caracterizada por ser la más extensa y más ancha de las tres cordilleras presentes en Colombia (en Colombia, 2020). Las zonas hidrográficas de la región de referencia REDD de la cordillera central y oriental (**Imagen 41 - 42**) están estrechamente ligadas a la red hidrográfica o drenaje (**Imagen 43 - 44**) territorio muy drenado, conformado principalmente por drenajes sencillos que desembocan en las principales cuencas (**Tabla 50**).

Tabla 50. Niveles de zonificación.

REGIÓN DE REFERENCIA REDD+	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA
CORDILLERA ORIENTAL	Orinoco	Meta	Río Garagoa
	Magdalena Cauca	Sogamoso	Río Chicamocha
	Orinoco	Casanare	Río Casanare
	Orinoco	Casanare	Río Ariporo
	Orinoco	Meta	Río Pauto
	Orinoco	Meta	Río Lengupá
	Orinoco	Meta	Río Upía
	Orinoco	Meta	Río Túa y otros directos al Meta
	Orinoco	Meta	Río Cravo Sur
	Orinoco	Meta	Río Cusiana

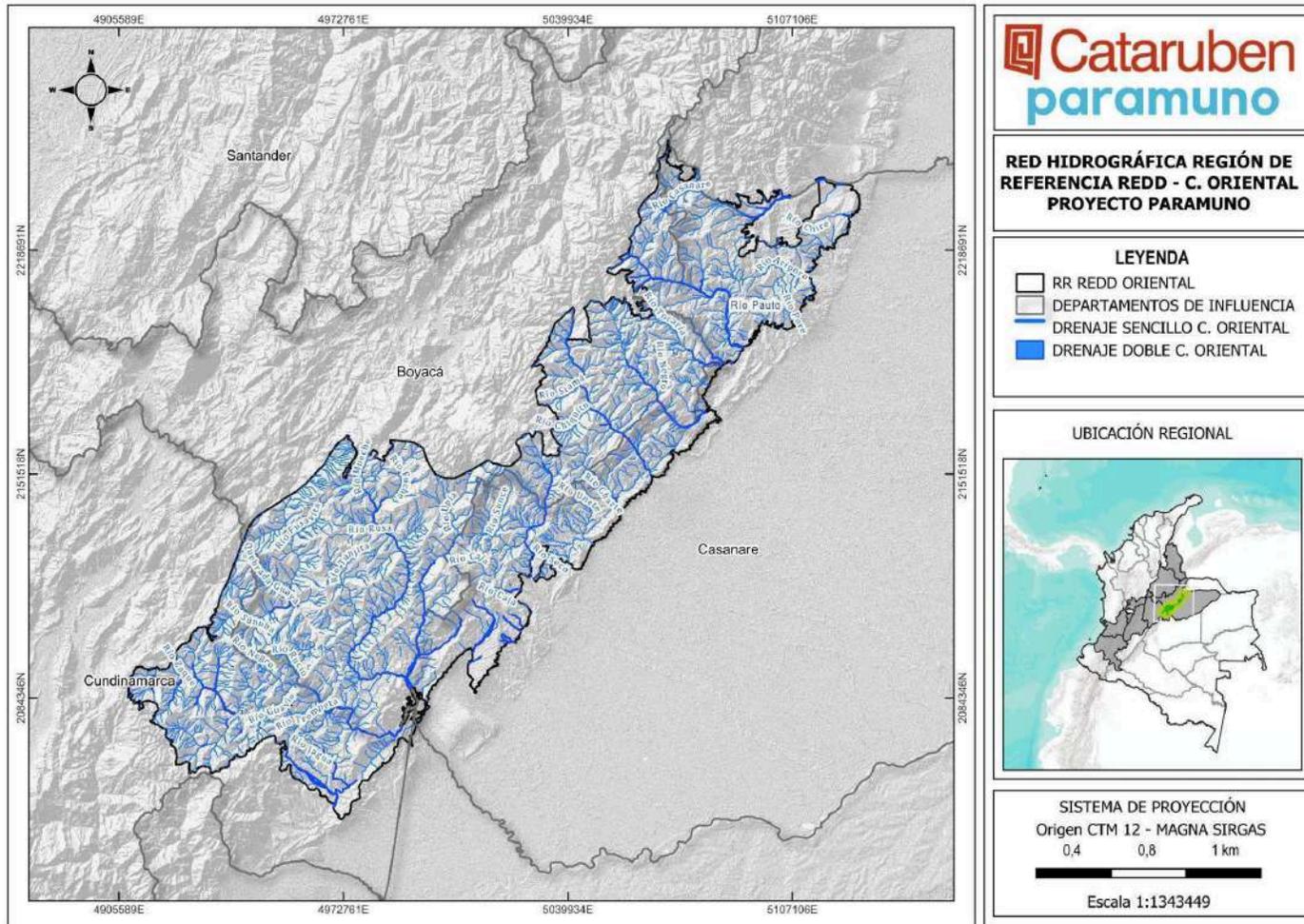
REGIÓN DE REFERENCIA REDD+	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA
	Orinoco	Meta	Río Humea
	Orinoco	Meta	Río Guavio
	Orinoco	Meta	Directos al Río Meta entre ríos Humea y Upia (mi)
CORDILLERA CENTRAL	Magdalena Cauca	Cauca	Río Palo
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)
	Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Guabas, Sabaletas y Sonso
	Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Amaime y Cerrito
	Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Guadalajara y San Pedro
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Otún y otros directos al Cauca
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Chinchiná
	Magdalena Cauca	Saldaña	Río Atá
	Magdalena Cauca	Saldaña	Alto Saldaña
	Magdalena Cauca	Saldaña	Medio Saldaña
	Magdalena Cauca	Cauca	Ríos Tulua y Morales
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Bugalagrande
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Paila
	Magdalena Cauca	Saldaña	Río Amoyá
	Magdalena Cauca	Saldaña	Río Tetuán, Río Ortega
	Magdalena Cauca	Saldaña	Río Cucuana
	Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Luisa y otros directos al Magdalena
Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Coello	

REGIÓN DE REFERENCIA REDD+	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA
	Magdalena Cauca	Cauca	Río La Vieja
	Magdalena Cauca	Alto Magdalena	Río Totare
	Magdalena Cauca	Medio Magdalena	Río Guarinó
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Tapias y otros directos al Cauca
	Magdalena Cauca	Cauca	Río Desbaratado

Fuente: IDEAM 2020

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

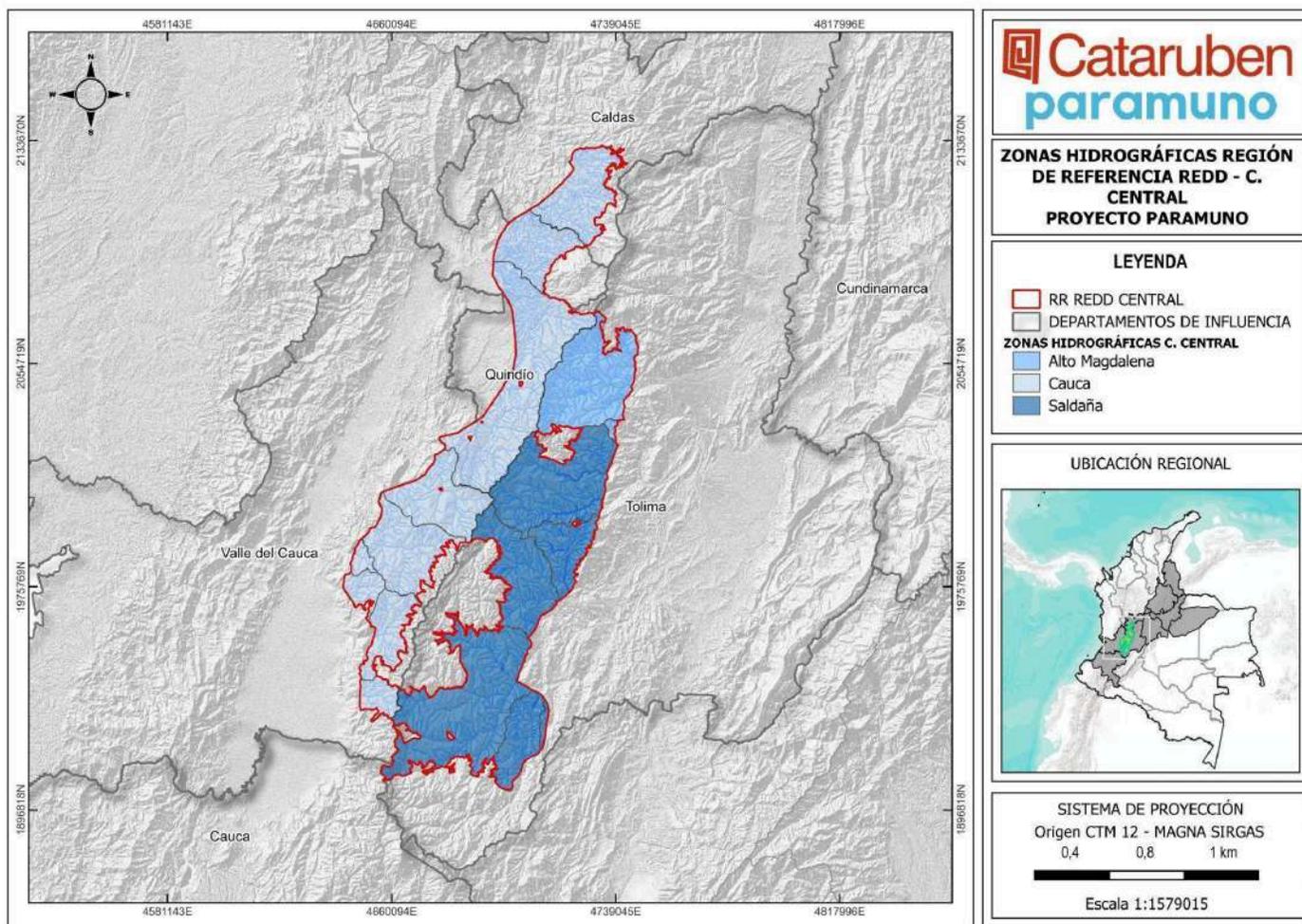
Imagen 42. Red de drenaje Región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.



Fuente: IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

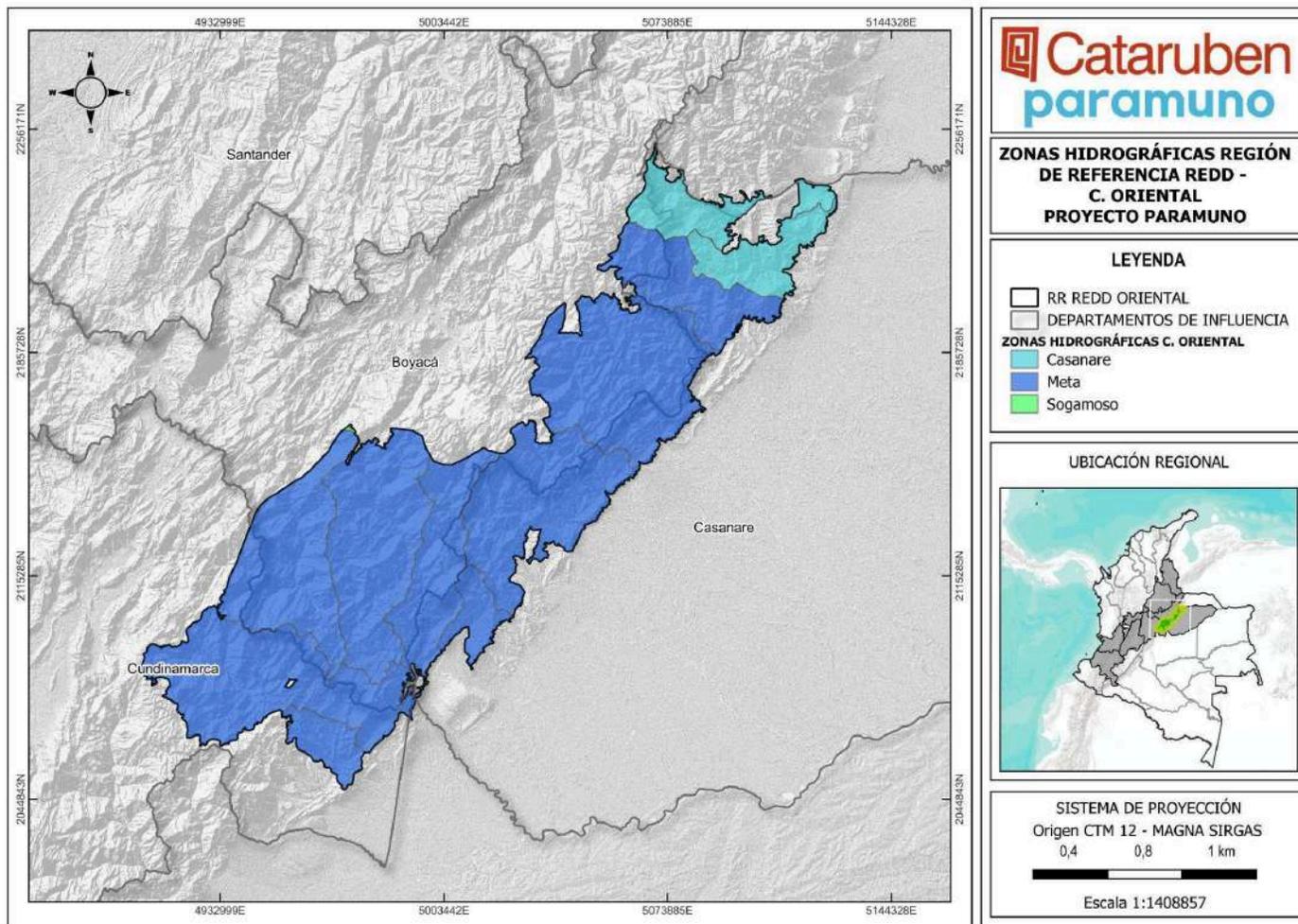
Imagen 43. Zonas hidrográficas de la región de referencia REDD+ - Cordillera Central.



Fuente:IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

Imagen 44. Zonas hidrográficas de la región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.



Fuente:IGAC, 2020

Elaborado: Fundación Cataruben 2023.

3.2.1.2.5 Causas Y Agentes De Deforestación

En la región andina, existen diferentes dinámicas socioculturales que generan deforestación en bosques naturales del territorio, conocer las causas y los agentes de deforestación en el área del proyecto permite diseñar e implementar actividades que conlleven a la mitigación de las consecuencias de la deforestación sobre la población habitante del territorio y de los ecosistemas.

La transformación del paisaje está relacionada con el cambio de uso en la tierra para actividades agropecuarias como la ganadería, las cuales requieren grandes extensiones con cobertura de pastos (Armenteras et al., 2013). De igual manera, los ecosistemas naturales que aún presentan coberturas boscosas están bajo presión constantemente, resultando en bosques degradados, los cuales no son hábitats apropiados para gran parte de las especies de flora y fauna que contienen, y su capacidad de prestar servicios ambientales disminuye considerablemente. Por lo tanto, describir la cobertura de bosques y su dinámica reciente es un punto importante para promover acciones de conservación (Hansen et al., 2013).

La deforestación ha sido determinada como la principal causa de pérdida de biodiversidad en el planeta, por encima de la contaminación y el cambio climático (Foley et al., 2005). Esta pérdida de ecosistemas ha sido principalmente determinada por la extensión de la frontera agropecuaria para ganadería vacuna (Armenteras et al., 2017).

Para conocer y determinar los agentes y causas de deforestación en el área de referencia del proyecto, se llevó a cabo el proceso de “Lineamientos conceptuales y metodológicos para la caracterización de causas y agentes de la deforestación en Colombia”, metodología del IDEAM.

3.2.1.2.5.1 Dimensiones espaciales y temporales

En Colombia se encuentran los Bosques Andinos, que son ecosistemas boscosos de montaña con un rango de elevación variado que puede iniciar entre los 500-1000 metros sobre el nivel del mar y que van hasta la línea superior del bosque, alcanzando alturas por encima de los 3000 metros sobre el nivel del mar en algunos casos. Según Quintero (2017) están caracterizados por su alta diversidad y endemismo y parte de su importancia radica en los servicios ecosistémicos que prestan, como el abastecimiento de agua, la fertilidad de los suelos, el almacenamiento de carbono, entre otros.

Según el IDEAM (2015) el 66.7% de la superficie cubierta por bosque en Colombia se encuentra en la región Amazónica, siendo también significativa la presencia de esta cobertura en las regiones Andina y Pacífico, representando el 17.8% y 8.9% del total nacional, respectivamente, además la superficie de bosque natural en Colombia con respecto a la superficie total del país ha venido disminuyendo de manera gradual desde

1990, con valores correspondientes a 56.4% en 1990, hasta 53% en 2010 y más recientemente y como se mencionó a 51.6% en 2014.

La deforestación de bosques de la región de referencia es evaluada con información cartográfica suministrada por entidades estatales, en un periodo de tiempo de 10 años antes del inicio del mismo. El espacio-tiempo del proyecto para actividades REDD+ está definido en el capítulo 3 ítems 29.

Según el estudio del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Programa ONU-REDD Colombia. Entre el 2005 y el 2015, la cobertura boscosa del país se redujo en 1.4 puntos porcentuales, y el Caribe y los Andes son las regiones que mayores pérdidas absolutas tuvieron, siendo los pastos (50 % del territorio) la principal cobertura que cambió el bosque entre 2005 y 2012, seguidos por los arbustales (28 %), cultivos (7 %) y herbazales (5 %) (Erasso & Vélez 2020).

3.2.1.2.5.2 Contexto

Los procesos de deforestación en el área de referencia de El Proyecto Paramuno de la fundación Cataruben, están fuertemente ligados no solamente a diferentes procesos antrópicos, sino además a agentes naturales. Para conocer dichas causas, es necesario entender las dinámicas socioculturales, económicas, e históricas que se dan en los territorios y que permiten determinar agentes directos y sus efectos en los ecosistemas de bosque (aspectos relacionados con actividades REDD+). Una caracterización adecuada de las causas y agentes de deforestación, permite reconocer y comprender el entorno socio ambiental del proceso y la dinámica de deforestación en la zona de interés.

- **Contexto territorial**

La región andina comprende las tres cordilleras de los Andes que atraviesan el país de Sur a Norte; dicha región cuenta con valles interandinos del río Magdalena y Cauca, está conformada por 13 departamentos y cuenta con un área aproximada de 283000 kilómetros cuadrados aproximadamente. La población total es de 26 millones de personas y sus pobladores según el censo poblacional del DANE en el 2018 viven mayormente en centros urbanos con un porcentaje del 85%, mientras que el 15% de la población habita las zonas rurales (DANE 2018).

En Colombia, para el año 2018 el DANE reportó que la región Andina concentra la mayor cantidad de población de todo el país, con 25 '045.157 habitantes, correspondiente al 56,7% de la población nacional (44' 164.417 de personas). La mayoría de los habitantes en la región están concentrados en los suelos urbanos (el 82,4%) y en menor medida en los suelos rurales (17,6%). Entre las zonas con mayor cantidad de habitantes, Bogotá ocupa el primer lugar con un total de 7 '181.469. El

47,4% de la población restante está distribuido en los Departamentos de Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima.

La pirámide poblacional de la región Andina se caracteriza por ser una zona cuya población se encuentra en fase de envejecimiento y demuestra niveles altos de natalidad y mortalidad, así como un crecimiento demográfico rápido. La población femenina en la región corresponde al 51,5%, ligeramente superior a la masculina con un 48,5% se tiene que los mayores niveles de pobreza se encuentran en los departamentos de Boyacá, Huila, Norte de Santander y Tolima, y los menores niveles en Cundinamarca, Quindío, Risaralda y Antioquia (observatorio regional ods). El Censo de 2018, señala que el 9,7% de la población presentan Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), este permite hacer un análisis de diferentes indicadores individualmente (DANE 2018).

La región andina es rica en biodiversidad, debido a la variedad de pisos térmicos, donde se generan diferentes ecosistemas, en muchos casos endémicos; en la región hacen presencia 16 Corporaciones Autónomas Regionales. Hay registros de habitantes de la región andina desde hace más de 10000 años, con crecimientos poblacionales importantes en algunos puntos como las sabanas inundables del altiplano cundi boyacense. Con la llegada de los españoles, la población disminuyó abruptamente debido. El Proyecto Paramuno tiene predios en 10 departamentos de esta región, los cuales son Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Cundinamarca, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

- **Contexto sociocultural**

La cultura, las prácticas sociales y las costumbres regionales están determinadas por el medio ambiente, el clima y el territorio. Pero el espacio geográfico no es neutral, sino que también se produce cultural y socialmente. Es decir, que las poblaciones locales interpretan, modelan, construyen y modifican los espacios y las regiones naturales, humanizando la naturaleza al adecuarla a sus actividades productivas y sociales (Claval, P. 2002). También es el caso de la región andina colombiana. Su contexto sociocultural está fuertemente determinado por su biogeografía, su variedad climática, los recursos disponibles y sus patrones de poblamiento. Estos factores han sido mutuamente determinantes en las relaciones de uso del suelo, las prácticas económicas y las tradiciones culturales.

De manera general, la región andina de Colombia está compuesta por 13 departamentos y el distrito capital de Bogotá, de los cuales 10 departamentos están vinculados a El Proyecto PARAMUNO a través de los 154 predios participantes. Esta región se denomina así por estar ubicada y distribuida, de sur a norte, a lo largo de la cadena montañosa de los Andes que en Colombia se ramifica en tres, en las cordilleras occidental, central y oriental. Tiene un área aproximada de 283.000 km² y se ubica en el centro del país. Precisamente por su ubicación presenta diversos pisos térmicos y por consiguiente una alta diversidad de flora y fauna. En esta región se encuentran las tres principales ciudades del país: Bogotá, Medellín y Cali y tienen jurisdicción 16

Corporaciones Autónomas Regionales. Cuenta con una población superior a los 25 millones de habitantes, cercana al 50% de la población nacional. El 82,4% de la población andina se ubica en zonas urbanas, mientras que el 17,6% se localiza en suelos rurales (DANE, 2018). Aunque esta región se destaca en infraestructura y tecnología, existen notorias diferencias en educación, participación electoral y calidad de vida entre departamentos y entre zonas urbanas y rurales. Representa el 65% del PIB nacional, asociado a la alta densidad poblacional que genera mayores oportunidades laborales y de producción industrial (Baena, Salazar et al. 2020).

En lo sociocultural, la región andina es una región mestiza, con influencia indígena, española y africana, que se puede dividir en subregiones geográficas y culturales que albergan poblaciones con las tradiciones regionales santandereanas, Cundi Boyacense, Paisa, Opita, Vallecaucana y Pastusa. Cada una de estas subregiones debe su cultura y tradiciones a las relaciones con el entorno ambiental, los usos del territorio y los patrones de poblamiento (Baena, Salazar et al. 2020).

La región santandereana está conformada por los departamentos de Santander y Norte de Santander, al Nororiente del país, en límites con Venezuela. En el comienzo de la conformación del territorio y la identidad nacionales, tras la independencia, fueron una sola jurisdicción conocida como el Estado de Santander, en honor a Francisco de Paula Santander, político y militar nacido en la frontera, en la Villa del Rosario de Cúcuta. La cultura santandereana es considerada a nivel nacional por su acento y su perspectiva franca y directa, así como por su gastronomía, su tradición musical y por su cercanía a la frontera con el vecino país que la ha hecho ruta de múltiples migraciones a lo largo del tiempo. Quizás la condición de “braveza” regional se remonte al carácter asignado a las culturas precolombinas que se enfrentaron a las expediciones europeas y que dieron muerte a varios conquistadores, entre los que se encontraba el conquistador alemán Ambrosio Alfínger, quien murió a manos de nativos en 1532 (Gamboa, 2011). Esta imagen se intensificó con la participación comunera que surgió en el Socorro hacia 1781 como movimiento revolucionario pro independentista (Álvarez et al. 2019).

Por otra parte, es una región que se conoce por sus composiciones y autores musicales, especialmente en géneros criollos como la guabina, el bambuco y el torbellino, que han dejado artistas como Oriol Rangel, Elías M. Soto, José A. Morales y Luis A. Calvo. Estos géneros musicales describen las relaciones campesinas con el amor, la familia, el entorno y los trabajos cotidianos (Radio Nacional de Colombia, 2019). De igual manera, cobra importancia el aspecto cultural de la gastronomía, como factor de identidad y de expresión regional. Por ejemplo, el tradicional -tamal- tiene en la región santandereana la versión de ser preparado con garbanzo, a diferencia de la mayoría del país que se prepara relleno de arroz. Otros platos de la región son el cabrito y la pepitoria, preparados por la producción porcícola introducida por los españoles desde Santa Marta y llegada al Cañón del Chicamocha por el río Magdalena, vía Barrancabermeja (Salazar, 2007).

La región Cundi boyacense, ubicada en el altiplano central, está compuesta por los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. Lograda la independencia, cada uno de estos departamentos fue un estado soberano en la época de la Nueva Granada, con unos límites territoriales extendidos que albergaba incluso regiones y localidades que hoy corresponden a la Orinoquía colombiana (Cabrera, 2016). En su momento, Cundinamarca (tierra del cóndor), fue ocupada por los españoles para establecer puntos geográficos de dominio militar, territorial, religioso e ideológico. Por eso se fundó Bogotá entre los cerros de Guadalupe y Monserrate y tuvo el nombre inicial de Santafé (Arciniegas, 1992).

Boyacá debe su nombre a su origen musical (tierra de mantas), por los tejidos tradicionales a base de algodón y fique que intercambiaban los muiscas con las tribus de las tierras bajas y que servían para tejer las mantas con volantes de huso de piedra. A través de las narraciones de los cronistas se identificaron clases de mantas según el estatus de los portadores, mantas de alto rango, mantas buenas y mantas burdas, a mitad de precio, llamadas: chines, chinas o chingas y usadas por los nativos de bajo rango social (Cortés, E. 1990). Quizás el origen de la expresión mi chino, mi china, tan arraigada culturalmente en el entorno del campesinado del altiplano boyacense, provenga del desplazamiento lingüístico del uso de la manta popular a la denominación, por extensión, del portador mismo de la prenda (Diccionario Muysca-Español). La importancia de las mantas boyacenses se verificaría en la época de la colonia en la destrucción por heréticos de muchos artefactos indígenas elaborados en algodón y en el posterior acontecimiento de la Virgen del Rosario de Chiquinquirá, en 1586, qué pintada sobre una manta indígena y tras haber perdido su coloración, en un conocido milagro nacional que la coronó Patrona de Colombia, levitó y recuperó los colores originales con los que la plasmó el pintor español Alonso de Narváez (Vargas, L. 2015). Esta combinación geográfica y cultural cundi boyacense de estar ubicada en zonas altas en el centro del territorio nacional, pero tener conexiones con las tierras bajas ha consolidado tradiciones culturales que se han extendido a todo el país como el enfoque centralista administrativo que ha caracterizado a la función pública, o algunas costumbres gastronómicas como el tamal con chocolate, mencionado en la canción tradicional Los Cucaracheros de Garzón y Collazos, la adopción nacional del consumo de papa que ha impactado las zonas altas de Páramo del país, el uso y comercio de ruanas en tierras frías y la utilización de expresiones como sumercé, cachaco, chirriado, regio, rolo, entre otros.

Los departamentos que componen la región paisa o cafetera se reconocen por dos hechos importantes definitorios de su identidad, su cultura y formas de apropiación del territorio: la colonización antioqueña y el cultivo del café. La colonización antioqueña fue el proceso de sucesivas expediciones realizadas desde fines del siglo XVIII y hasta comienzos del Siglo XX, hacia el sur de la provincia de Antioquia. Fue un proceso, motivado por las diferencias políticas entre liberales y conservadores, que a través de la arriería de mulas y bueyes se dedicó, a punta de hacha, machete y azadón, a fundar pueblos, establecer fincas y construir puentes y caminos (Valencia Llano 2017). Dio origen a los departamentos más pequeños, al sur de Antioquia: Caldas,

Quindío y Risaralda. Tuvo como motor la conquista de las montañas y bosques que no fueron ocupadas por los españoles, quienes escogieron las zonas bajas y planas del Tolima, más cercanas al río Magdalena (Confa, s.f.). Este proceso de conquista y dominio sobre la naturaleza fue descrito en la memoria científica y cultural de 1866, que fue el poema de Gregorio Gutiérrez González, titulado Memoria sobre el Cultivo del Maíz en Antioquia, en el que se describe el trabajo de las cuadrillas de peones que tumbaban y quemaban las montañas para cultivar maíz. Posteriormente y tras haber ingresado por Norte de Santander, llega el cultivo del café a la región. Para 1835 ya se exportaba café con sello colombiano y para 1910 se pasó de una producción de 60.000 a 600.000 sacos producidos en todo el país (Estrada, 2011).

De esta manera, las tradiciones culturales y los límites regionales se dieron en torno a las luchas por partidismos políticos, constituyéndose Risaralda y Quindío por sus orígenes liberales y Caldas por su tradición conservadora (Rodríguez, J. 2006), regiones fundadas por la búsqueda de tierras y oportunidades y por la historia del dominio sobre los bosques y montañas. Esta combinación de naturaleza, arquitectura, y cultura del café llevó a la UNESCO en el año 2011 a reconocer el paisaje cultural cafetero de Colombia como patrimonio de la humanidad (MinCIT, 2021). Tradiciones como el uso del poncho, el machete, el carriel y el sombrero antioqueños, los fiambres o comidas envueltas en hojas de plátano para el trabajo campesino, que después se convertirían como plato regional en la bandeja montañera o bandeja paisa (Radio Nacional, 2020), la religiosidad, la configuración de las familias con roles tradicionales de género, la picardía y la chispa paisas, la cultura del rebusque y las estrategias de comercio y negociación, las trovas, el repentismo y la improvisación expresan aspectos de una sociedad regional dinámica que ha identificado a nivel internacional a Colombia por su empuje, su acento pegajoso y, de manera trágica también por el perverso influjo del narcotráfico que se estableció principalmente a finales de la década de los 90 del Siglo XX (Rocha, 2001).

La región opita o también conocida antiguamente como del Tolima Grande, la conforman los departamentos de Huila y Tolima. Están ubicados en el centro-occidente del país y son atravesados por el río Magdalena que se hace navegable a la altura de la ciudad tolimense de Honda. Es una región caracterizada por su música, variedad de climas y tradiciones culturales. Es cuna del Festival del Bambuco, de la Fiesta de San Pedro y San Juan y de tradiciones gastronómicas como las achiras y el tamal tolimense, la lechona y el viudo de pescado (ProColombia, s.f.) Su importancia histórica se remonta a las poblaciones nativas Panches, Pijaos y otras que habitaban estas regiones. Precisamente se halla su influencia en múltiples nombres de lugares, o topónimos, que terminan en -naima. Tal es el caso de poblaciones como Natagaima, Tocaima y Anolaima. Se considera incluso por algunos historiadores que el topónimo de Tolima es una derivación del panche Talaima que es como denominaban los nativos al actual territorio de Mariquita (Campo Patiño, J.N. 2021).

Para el posterior período colonial, las provincias de Mariquita y Neiva ya estaban articuladas para la explotación minera, la ganadería y el cultivo del tabaco, por motivo

de su posición geográfica estratégica con respecto a la conexión fluvial con el principal río del Virreinato de la Nueva Granada. Y fue precisamente el establecimiento del puerto fluvial de Honda a finales del Siglo XVI el que convertiría a esta región en punto estratégico que conectaba, a través de la navegación por el río grande de la Magdalena, el centro y sur del país con el mar caribe (Museo Nacional de Colombia, 2021). Para el período pos independentista, caracterizado por múltiples conflictos ideológicos partidistas, se estableció, en 1860, el Estado Soberano del Tolima sobre las expectativas creadas por el auge exportador del tabaco, que a la postre duraría solo 26 años, hasta 1880 por la competencia internacional de cultivos sembrados en Indonesia (Sastoque, E. 2011).

Lo anterior es importante culturalmente y con repercusiones sobre el uso del suelo, porque al extenderse los períodos de conflicto y violencia regional, sumado a la incertidumbre económica por la caída de los precios de los productos de exportación, se llegó a un período, menor a 30 años, en el que la capital del Estado cambió en cinco ocasiones, pasando por Ibagué, Neiva, Guamo, Purificación y Natagaima. Al final, el Estado del Tolima se dividiría en dos departamentos, Tolima y Huila, con Ibagué y Neiva por capitales. Para el Siglo XX y tras el asesinato de Jorge Eliécer Gaitán se desata la persecución y la violencia partidistas que desencadenarían desplazamientos internos, colonización de bosques, montañas y Páramos y fracturas sociales a nivel nacional. Precisamente en este escenario y como estrategia de cohesión social a través del arte, la cultura y la religión, se institucionalizaron las celebraciones populares, en 1959, de las reconocidas fiestas del retorno, en junio, optando Tolima por celebrar a San Juan y Huila por festejar con San Pedro (Martínez, 2011).

Los departamentos de Cauca y Valle del Cauca conforman la región caucana situada entre la cordillera de los Andes, los valles que rodean al río del mismo nombre y el litoral Pacífico. En la época prehispánica la región estuvo poblada por indígenas de las culturas paeces, guambianos, pances, guapis, coconucos, ingas y otros (Patiño, D. 1990). Es una región con un fuerte arraigo nativo, al punto que el departamento del Cauca es uno de los cuales la población se autodefine con mayor pertenencia indígena del país (DANE, 2018). También es una región con una marcada población afrodescendiente, cuyos ancestros esclavizados fueron traídos allí por la importancia colonial que tuvo la provincia de Popayán en la explotación de minas de oro en el norte del Cauca, el valle del Patía y la costa pacífica (Patiño, D. 2021).

Esta amalgama de tradiciones indígenas, afrocolombianas y de origen español han construido unos usos del suelo, de relaciones económicas y productivas y de prácticas culturales particulares. La ciudad de Cali se considera la capital mundial de la salsa, hay tradiciones musicales como el bambuco patiano, interpretado por familias afro de montaña, los alabaos y los cantos de marimba de influencia pacífica, las prácticas indígenas con las lagunas y Páramos, las peregrinaciones religiosas al Señor de los Milagros en la basílica de Buga, entre otras (SINIC, s.f.) Sobre los usos del suelo como expresiones culturales surgidas a partir de las prácticas históricas hay que destacar que cada comunidad aporta a la región sus tradiciones y costumbres. Las

comunidades de origen afro han aportado sabores del Pacífico y del litoral a las tradiciones gastronómicas del interior, como el arroz endiablado y el uso de pescados, bivalvos y mariscos de mar y de manglar. Así mismo, el Festival Musical Petronio Álvarez, que se realiza en la ciudad de Cali y que conecta al pacífico y su tradición musical con la capital (CEPAL, 2019). Por su parte, las comunidades indígenas con sus cosmogonías enriquecen las perspectivas sociales y políticas regionales. Una de las organizaciones indígenas con mayor trayectoria y peso a nivel nacional es precisamente el CRIC o Consejo Regional Indígena del Cauca. Otro aspecto relevante es la relación que conservan los indígenas guambianos con el territorio de montaña y Páramo y su perspectiva del tiempo y el espacio. Para esta comunidad que considera que sus miembros son “hijos del agua” el pasado está ubicado adelante y el futuro atrás, por razón de que siguen en el territorio los pasos de sus ancestros y las nuevas generaciones vienen detrás de ellos, recorriendo también los pasos que siguieron los antiguos (Vasco Uribe, 2002).

La región pastusa conformada por el departamento de Nariño debe su nombre a la población indígena de los Pastos que habitaron el sur del país y que en su momento tuvieron relación con el imperio inca que buscaba extenderse hacia el norte a través del llamado Camino del Inca (Pererira-Solarte, S. 2021). La presencia de accidentes geográficos de cordillera y litoral, el arraigo indígena, su conexión cultural, colonial y religiosa con el sur y la ubicación fronteriza entre Popayán y Quito dio a esta región unas características particulares, como por ejemplo que en la época de la independencia no se sumaron las comunidades indígenas y algunas negras a la causa libertadora, ya que consideraban que mantenían, dentro de lo posible para el momento, un mejor estatus bajo el mandato real. Por lo anterior fueron combatidos ferozmente por Bolívar y los ejércitos del centro que “pacificaron” la región en la llamada Campaña de Pasto en una batalla conocida como la Navidad Negra (Miranda, 2019).

Esto ha contribuido, a lo largo del tiempo, al imaginario nacional de considerar a los pastusos como un estereotipo o caricatura completamente ajeno a la realidad social. Lo que refleja es el desconocimiento de la historia local y el juego de intereses regionales que determinaban que una región tomará una posición u otra. Otro aspecto cultural que destaca a nivel nacional es el Carnaval de Negros y realizado en enero y considerada la celebración más importante del sur del país, por su mezcla de festival, música y artesanía (Londoño, Pinzón, J. 2015). Por otra parte, la tradición religiosa ha jugado un papel importante en la identidad regional, con una fuerte presencia histórica en la música, la pintura y artesanías, así como en la arquitectura de iglesias representativas como el santuario de las Lajas en Ipiales y la Catedral de Pasto (Gomezjurado, A. 2014). La gastronomía también tiene una identidad propia que remonta a las tradiciones indígenas y al sincretismo cultural. Uno de los platos tradicionales es el cuy asado, un roedor domesticado por las comunidades indígenas y que se considera parte de la tradición gastronómica regional.

- Contexto económico

Hoy en día, el sector agrícola juega un papel fundamental en cuanto a las actividades económicas de la región Andina y de la Orinoquía colombiana. Dichas áreas constituyen unas de las zonas netamente agrícolas del territorio nacional, lo que es debido a la amplia variedad de ecosistemas que facilitan la siembra y cosecha de distintos cultivos. Las condiciones medioambientales hacen que cada cultivo tenga su lugar y clima específico, ya que tienen presentes los pisos térmicos (Banco de la República, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta lo reportado por el DANE, que logró identificar para el año 2020 que el mayor porcentaje del Producto Interno Bruto del país, se genera en la región Andina. Bogotá D.C., Antioquia y Valle del Cauca concentran la mitad del PIB nacional; si se le suman las siguientes 3 economías en participación (Santander, Cundinamarca y Atlántico), juntas representan el 68% del PIB de Colombia (DANE 2020). La agricultura representa el 18% del PIB en Boyacá y el 7% en Santander; en los demás departamentos varía entre el 13 y el 16%. La industria es especialmente importante en Santander (29%), Cundinamarca (23%) y Boyacá (18%). En Norte de Santander, Tolima y Huila no sobrepasa el 10% del valor agregado (Banco de la República, 2010).

Durante el periodo 1990-2007, el Producto Interno Bruto de la Orinoquía presentó un crecimiento acelerado al pasar del 4,1% al 5,9%, producto de las explotaciones petroleras en Arauca y Casanare principalmente. En los tres años siguientes la situación cambió, ya que la economía de la Orinoquía se contrajo, por la desaceleración de la actividad petrolera en Arauca y Casanare. Meta ha tenido la mayor economía de la región durante los años de estudio, con excepción del período 1998-2003, años en los que Casanare presentó un PIB más elevado (Banco de la República, 2009). Los resultados de las proyecciones de actividad económica regional 2017-2021 indican que la región de mayor crecimiento entre 2010 y 2016 fue la Orinoquía con una tasa de 5,5% promedio anual (Delgado & Pérez, 2018).

Las regiones Andina y Orinoquía comprenden zonas de gran relevancia económica donde se realiza explotación de petróleo que contribuye al desarrollo colombiano. Los ecosistemas presentes en estas regiones hacen unos lugares adecuados para la producción agrícola, pero sobre todo para la crianza de ganado, una de las principales actividades económicas desarrolladas en la zona y que afecta (cuando no se desarrolla de manera sostenible) los proyectos REDD+, al contribuir en la pérdida de biodiversidad vegetal y contribución en la emisión de gases de efecto invernadero.

- Contexto histórico

Desde tiempos prehispánicos, las poblaciones de los Andes colombianos desarrollaron un sistema de intercambio comercial. En estas zonas llegaron a vivir pueblos indígenas que se ubican en áreas interfluviales. Con el paso del tiempo estos pueblos se adaptaron a su entorno y desarrollaron una agricultura a pequeña escala como el

maíz, la yuca, el tabaco, ají, maní para la alimentación, algodón para las telas, y coca (Erythroxylum coca) para los rituales. Estas áreas consisten en zonas de transición entre los Andes y las sabanas de la Orinoquía. Según Hofstede (2003), durante dicha época prehispánica, los Andes colombianos fueron ocupados por poblaciones humanas, quienes aprovecharon los recursos de distintos pisos térmicos. El modo de vida de las comunidades indígenas en estos territorios del país, cuentan con prácticas agrícolas que integra el aprovechamiento de los recursos naturales.

Dada la llegada de los españoles al territorio, se generó el desplazamiento de los grupos de indígenas a las cordilleras montañosas, llegando a ser los Chibchas la etnia más representativa que predominó en las tierras altas. Dichas áreas, se vieron pobladas, en su momento, por indígenas, tanto en las zonas de alta montaña como en los valles de los ríos. Aparte de la etnia Chibcha, también se ha registrado a lo largo de la historia etnias de Muisca, que habitaron el altiplano cundi boyacense. Safford (2002), anota que tan solo los Muisca, en los 25.000 kilómetros cuadrados de altiplanicies de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (actualmente conocidos hoy en día así), se encontraba en una población entre 800.000 y 1'200.000 habitantes a la llegada de los españoles.

La ocupación ancestral de los pueblos indígenas, fue de gran relevancia, ya que fue originalmente poblada por cazadores y recolectores asociados al aprovechamiento de los bosques, dedicados al cultivo y otras actividades agrícolas complementarias a las actividades de caza. En cuanto a los procesos de colonización ganadera, la comunidad de esta zona conformó un nuevo escenario, donde la explotación de dicha actividad, determinó el poblamiento del territorio, las formas de organización social propias de la región y el crecimiento económico. La actividad agrícola intensiva transformó los ecosistemas boscosos, siendo una actividad restringida a áreas específicas y geográficamente limitadas, lo que produjo un agotamiento de los recursos de forma acelerada. Actualmente, con El Proyecto Paramuno se desarrollan objetivos y estrategias de conservación y reducción de gases de efecto invernadero, por acción de los propietarios, al preservar zonas de bosque que contribuyan a la conservación del recurso hídrico (Corporinoquia 2015; Humboldt 2012).

Históricamente, durante los siglos XVII y XVIII, la economía de la región Andina (región donde se ubica el mayor número de propietarios pertenecientes a El Proyecto de mitigación), estuvo constituida por tres aspectos socioeconómicos, como lo fueron: la minería, la agricultura y la ganadería. Hasta finales de la primera mitad del Siglo XIX, las compañías comerciales fueron escasas por la desestabilidad económica por la que pasó el país, específicamente por el conflicto armado, el modelo proteccionista del Estado, el narcotráfico, entre otras razones. A pesar de su historia, el pueblo colombiano ha demostrado ser resiliente ante los múltiples inconvenientes. Hoy en día, la economía de la región andina, se encuentra enfocada en los aspectos anteriormente mencionados con la premisa de una conciencia medioambiental en la explotación de recursos naturales (Galindo, 2020).

3.2.1.2.5.3 Actores Clave

El aumento demográfico, el uso de terrenos para actividades agropecuarias y el desarrollo de la infraestructura, han provocado efectos negativos sobre el suelo y la cobertura boscosa mundial (FAO, 2016). Las causas directas de deforestación engloban las producidas por fenómenos naturales y/o actividades humanas. Estos pueden incluir fenómenos climáticos a nivel local o regional, además de actividades socioeconómicas propias de las regiones.

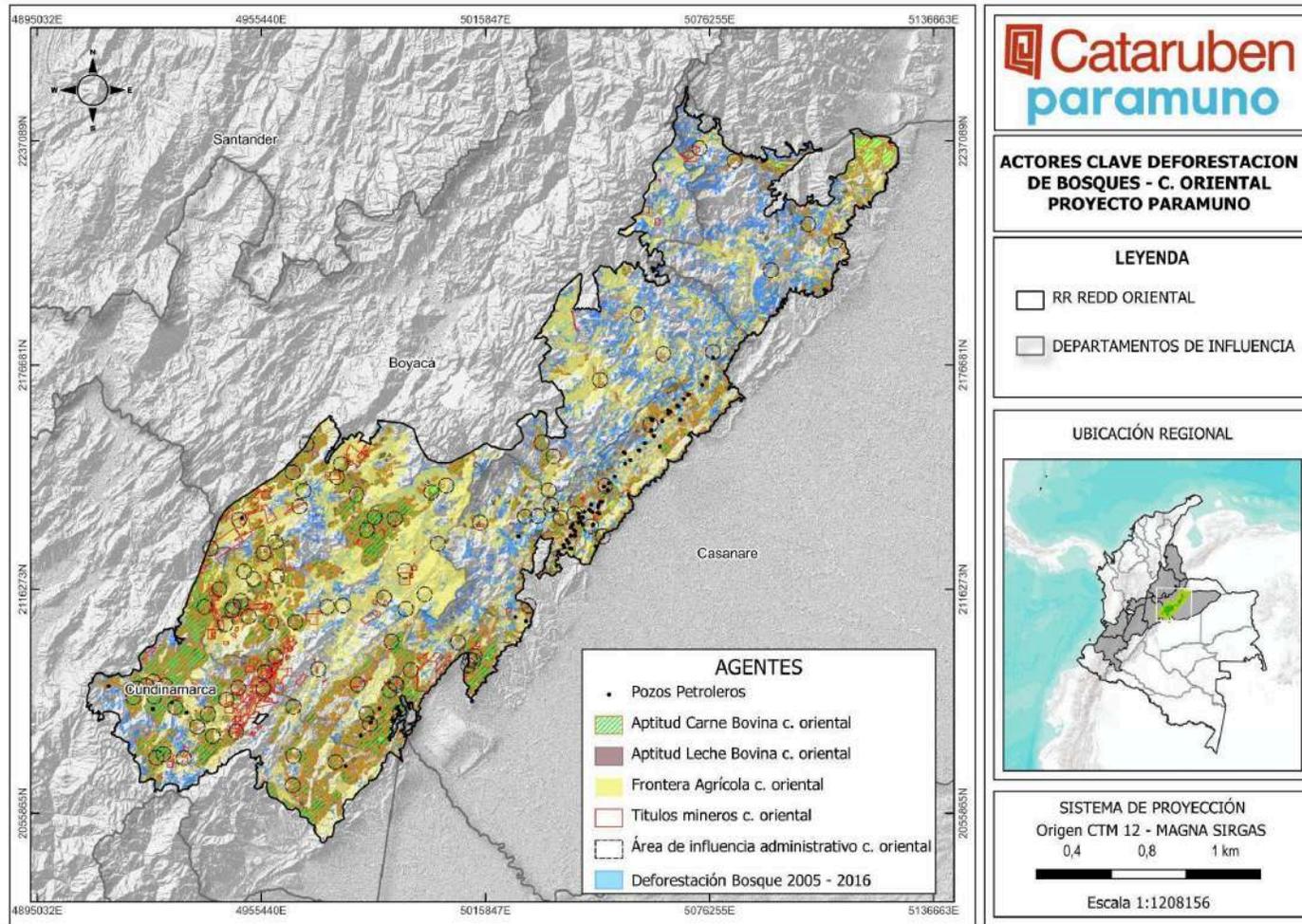
Entre el año 2000 y 2010, 8,857 hectáreas de bosques se vieron afectadas por incendios en el país. Este fenómeno se presenta de manera recurrente, en especial durante los períodos secos prolongados causados por El Niño. Entre las regiones más susceptibles a incendios forestales está la región de Andina (García Romero, 2014). En Colombia se estima que casi la totalidad de los incendios forestales son de origen antrópico, bien sean generados intencionalmente para la ampliación de la frontera agropecuaria, o por negligencia al no tomar las precauciones adecuadas.

La falta de ordenación territorial, asociado al desconocimiento de capacidades técnicas en prácticas sostenibles, conlleva a que en el sector agropecuario se fomenten y desarrollen prácticas de manera no sustentable. El aprovechamiento de madera que no cuenta con un permiso forestal (dado el desconocimiento en el tema) contribuye a la pérdida de cobertura vegetal en el área del proyecto (Mogollon, 2022). Con base a lo anterior, es de resaltar que el acaparamiento de tierras, también juega un rol directo en la deforestación; las personas con grandes capitales para acumular tierras fomentan la deforestación de tierras con fines productivos poco sostenibles (Negret et al., 2019).

De acuerdo con el MinAmbiente e IDEAM (2020 y 2021) la superficie deforestada entre los años 2020 – 2021 ascendió a 174.103 ha, 1,5% más que en el 2020. En el 2020 ascendió a 171.685 ha, un 8,0% más que lo reportado para el 2019, donde 158.893 ha fueron deforestadas. Teniendo en cuenta esta premisa, la Constitución Política de 1991, establece en el artículo 80 que “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”. Adicionalmente, en materia de conservación y gestión sostenible de los bosques y control a la deforestación, se han diseñado instrumentos de política pública como la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques (EICDGSB) “Bosques Territorios de Vida y la Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques” (Documento Conpes 4021).

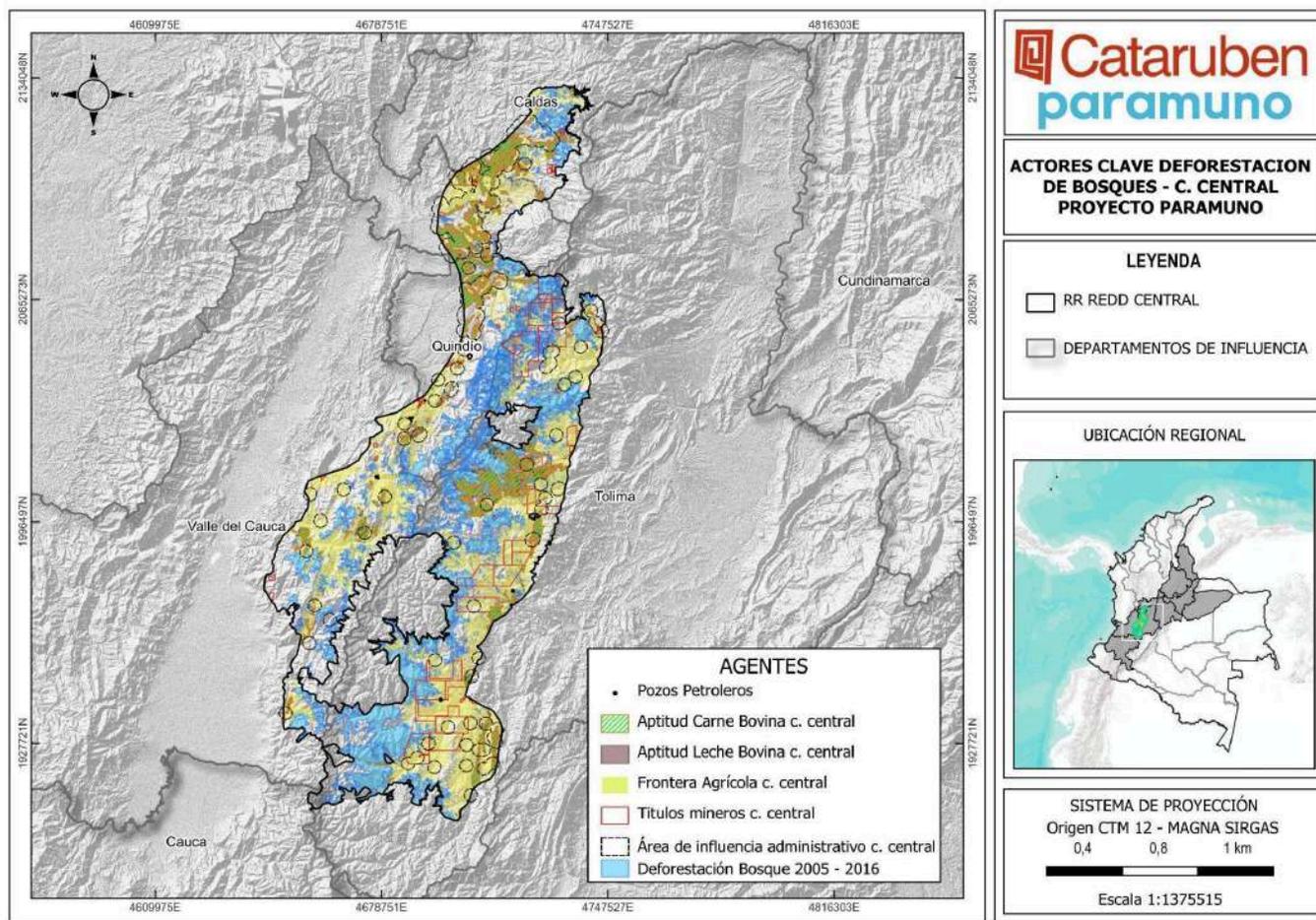
*Existen varias causas de deforestación, aparte de las ya mencionadas, como la minería ilegal, la tala ilegal y la conversión a áreas agropecuarias; estas prácticas constituyen las principales causas de deforestación en el país, siendo la agricultura y ganadería las de mayor impacto de la región Andina (IDEAM, 2015). En dicha región, se encuentran los mayores centros urbanos que aportan datos de actividades económicas, sin embargo, la mayoría se asocia a deforestación de bosques en áreas de expansión; se entienden entonces como actores de deforestación en la región. En la siguiente **imagen 45**, se observa los actores claves de la región referencia REDD+ para la cordillera oriental y en la **imagen 46** se observa los actores claves de la región de referencia REDD+ para la cordillera central.*

Imagen 45. Actores claves región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.



Fuente: Corine land cover 2012 y 2018 - IDEAM
Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 46. Actores claves región de referencia REDD+ - Cordillera Central.



Fuente: Corine land cover 2012 y 2018 - IDEAM
Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

3.2.1.2.5.4 Actividades económicas y su importancia

Según el estudio del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Programa ONU-REDD, durante el periodo 2005 y el 2015, la cobertura boscosa de Colombia se redujo en 1.4 puntos porcentuales, siendo los pastos (50 % del territorio) la principal cobertura que cambió el bosque entre 2005 y 2012, seguidos por los arbustales (28 %), cultivos (7 %) y herbazales (5 %).

La economía en la región se centra en actividades como la ganadería, la agricultura, la minería y el comercio. En este bioma Andino, las principales actividades involucran al sector pecuario (ganadería), sector agrícola (extracción de madera), el sector minero, entre otros (Reyes, 2004). La explotación minera ha sido un actor importante en la región; ya que es una fuente de recursos para los departamentos y sus municipios. Sumado a lo anterior, la ganadería es uno de los sectores con mayor relevancia, esta práctica está estrechamente relacionada con la cultura de la región (Delgado & Pérez, 2018). De acuerdo con datos reportados por Delgado y Pérez (2018), en razón al crecimiento promedio del PIB por región para los periodos 2000- 2010 y 2010-2016; indicaron que la región Andina mantuvo niveles de crecimiento cercanos al 4% durante los dos periodos. En la región Andina, dicha contribución ha estado en torno al 32%, sin presentar grandes modificaciones entre los periodos considerados.

Referente al crecimiento demográfico de la región Andina, las proyecciones de población del DANE estimaron para el año 2016 un total de 16.348.471 habitantes, lo cual representó 33,54% de la población total del país. En el período 2010-2016, esta región registró una tasa de crecimiento promedio de 4,04%, ligeramente inferior a la registrada por el total nacional, 4,13% y su aporte promedio al PIB nacional fue de 32,31%. Para dichos periodos evaluados, las actividades que contribuyeron en la economía de la región fueron el sector Agropecuario (Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y pesca); explotación de minas y canteras; industria manufacturera; suministro de electricidad, gas y agua; construcción; comercio y reparación, restaurantes y hoteles; transporte, almacenamiento y comunicaciones; establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas; actividades de servicios sociales, comunales y personales (Delgado & Pérez 2018; Mejía 2010). En la siguiente **Tabla 51** y la **imagen 47** se observa los tipos de actividad económica distribuidos en la región de referencia REDD+ cordillera central.

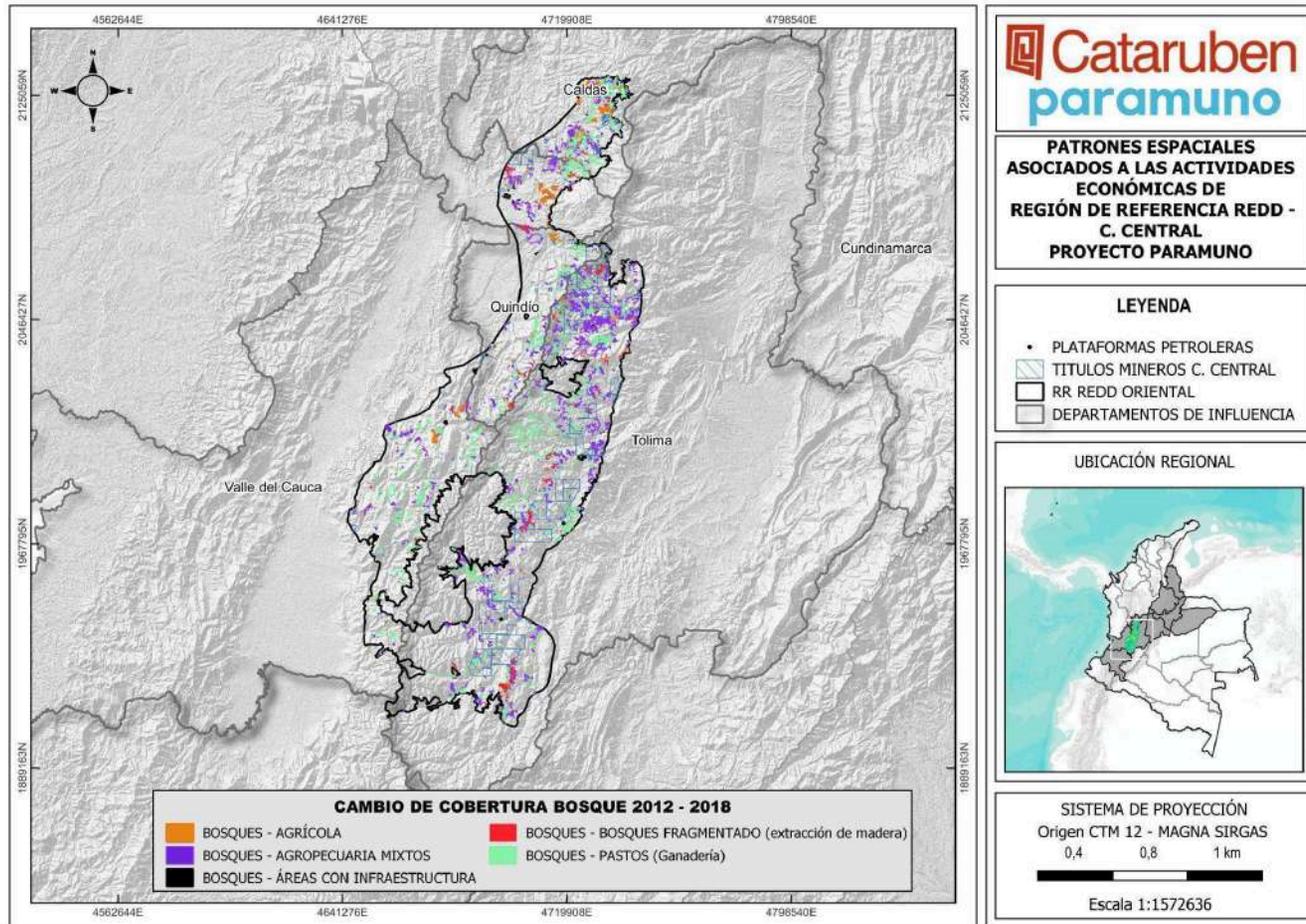
Tabla 51. Tipo de actividad económica y su distribución en región de referencia REDD+, Cordillera Central.

Actividad	Área de transformación (ha)	%
Agricultura	1871	5,63

<i>Agropecuaria mixtas</i>	12222	36,75
<i>Desarrollo urbanístico</i>	63,4	0,19
<i>Extracción de madera</i>	12655,1	38,05
<i>Ganadería</i>	6449,6	19,39

Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.
Elaborado: Fundación Catarubén, 2023.

Imagen 47. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia REDD+ - Cordillera Central.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM
Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Como se observa en la **Tabla 52** y en la **Imagen 48** para la región de referencia REDD+ Central, se presenta transformaciones de ecosistemas de bosques alto andino y subandino; de acuerdo con el análisis de Coberturas de la tierra para los años 2009 - 2018, la cobertura de bosques fragmentados que representa actividades de extracción de madera, presenta un impacto considerable de deforestación con un 38.05 % equivalentes a 12.655,1 hectáreas transformadas, seguida de actividades agropecuarias mixtos con un 36,75 % equivalentes a 12.222 hectáreas para la cordillera central.

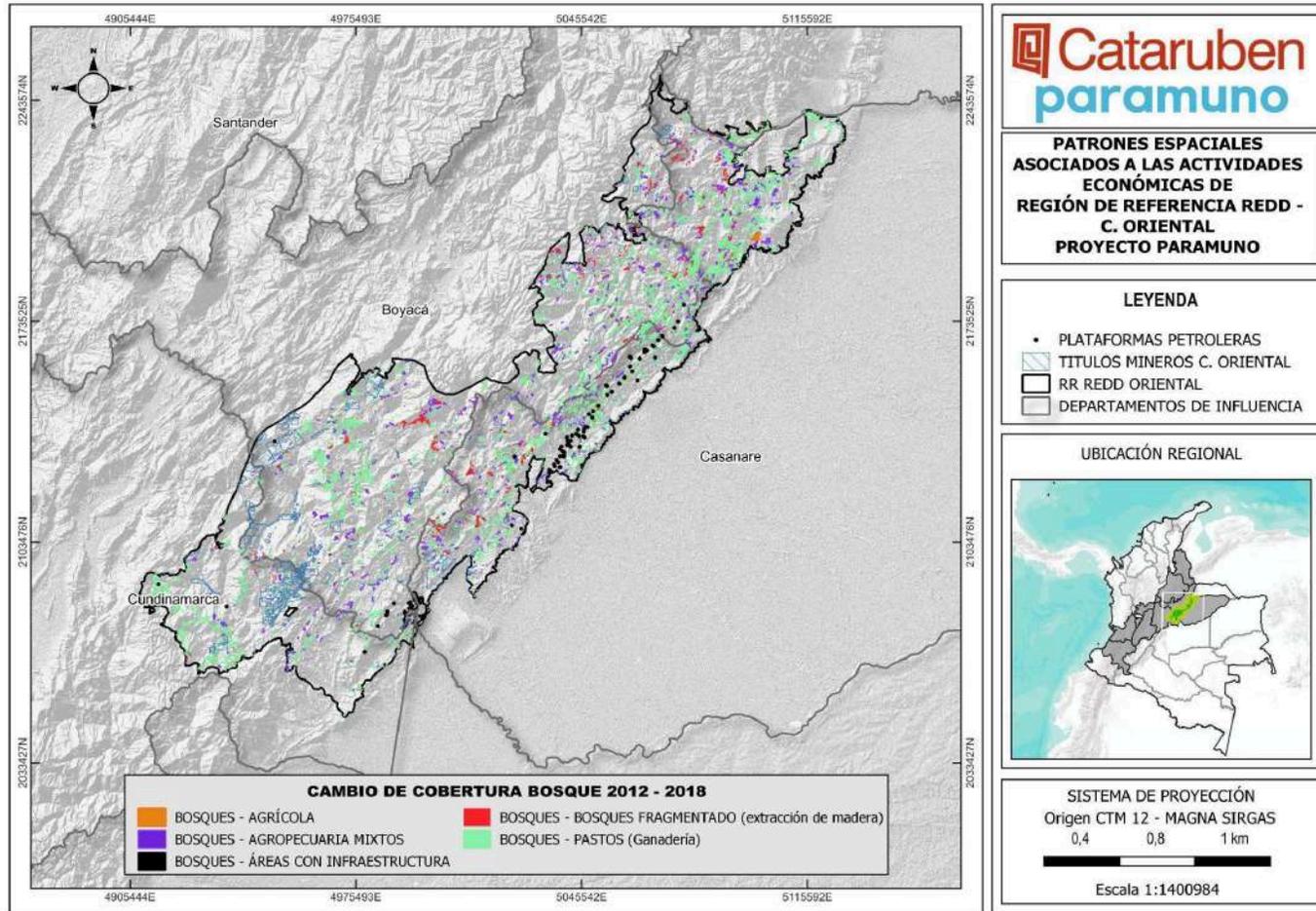
Tabla 52. Tipo de actividad económica y su distribución en región de referencia REDD+, Cordillera Oriental.

<i>Actividad</i>	<i>Área de transformación (ha)</i>	<i>%</i>
<i>Agricultura</i>	<i>215,1</i>	<i>0,43</i>
<i>Agropecuaria mixtas</i>	<i>9812,9</i>	<i>19,43</i>
<i>Desarrollo urbanístico</i>	<i>14,8</i>	<i>0,03</i>
<i>Extracción de madera</i>	<i>21854,9</i>	<i>43,27</i>
<i>Ganadería</i>	<i>18612,8</i>	<i>36,85</i>

Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben

Imagen 48. Mapa de patrones espaciales asociados a las actividades económicas Región de referencia REDD+ - Cordillera Oriental.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM

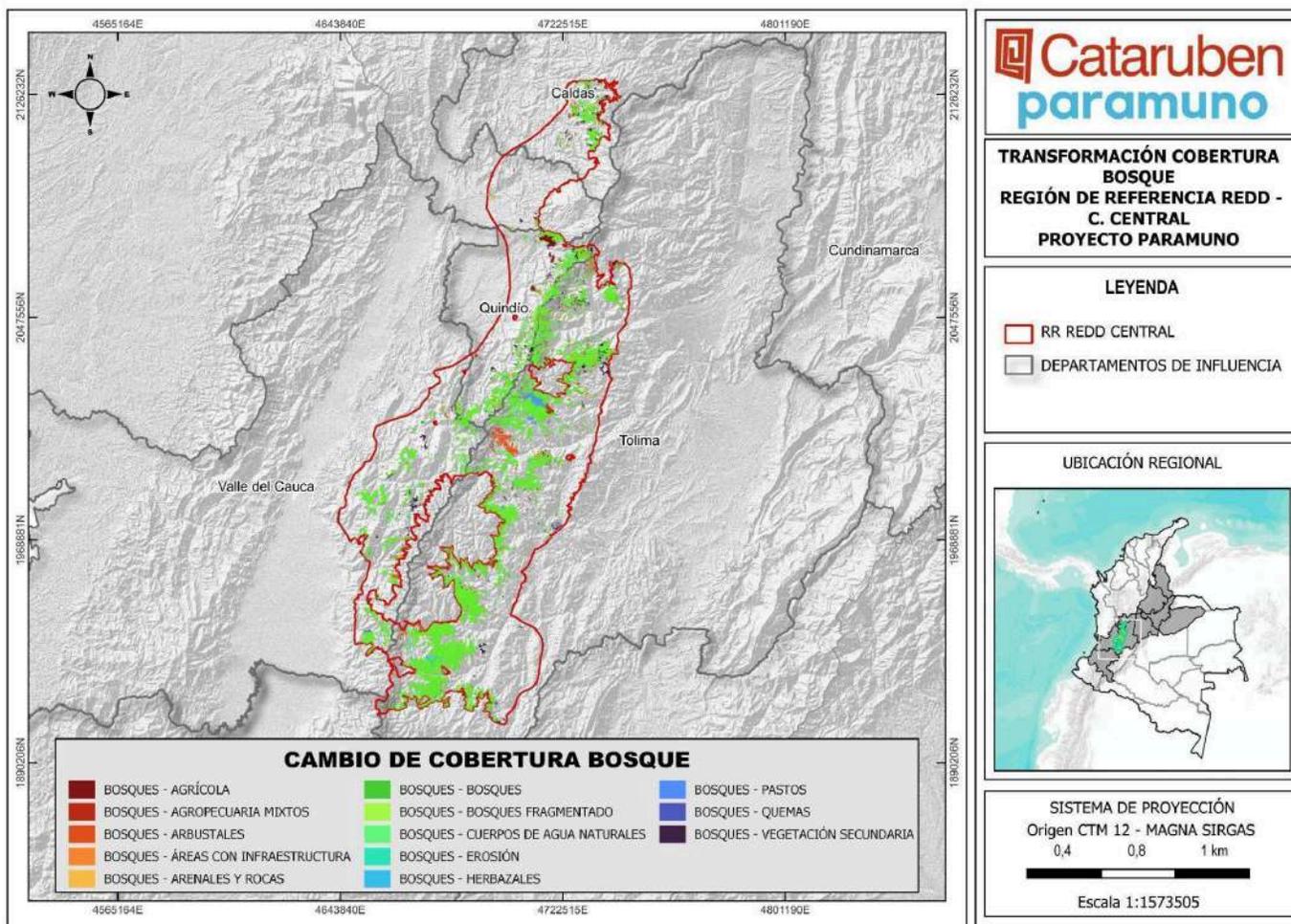
Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Como se observa en la **tabla 49** y en la **imagen 48** para la región de referencia REDD+ Oriental, se presenta transformaciones de ecosistemas de bosques alto andino y subandino; de acuerdo con el análisis de Coberturas de la tierra para los años 2012 - 2018, la cobertura de bosques fragmentados que representa actividades de extracción de madera, presenta un impacto considerable de deforestación con un 43.27% equivalentes a 21.854,9 Hectáreas transformadas, seguida de actividades de ganadería con un 36,85 % equivalentes a 18.612,8 hectáreas para la cordillera oriental.

3.2.1.2.5.5 Impacto directo e indirecto

Los agentes que causan deforestación de bosques en el área de referencia del proyecto Paramuno, han generado diferentes cambios enmarcados en aspectos socioculturales, económicos, sociales y naturales, expresados a continuación en hectáreas transformadas a través del periodo de tiempo desde el año 2009 hasta el año de 2018 como se observa en la **imagen 49** cordilleras central y como se observa en la **imagen 50** cordilleras oriental.

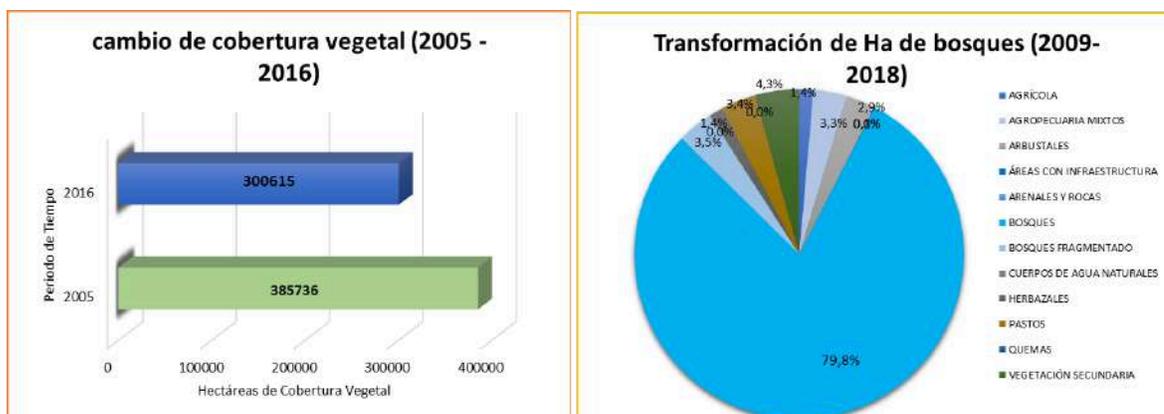
Imagen 49. Mapa de transformación de cobertura de bosque - Cordillera Central.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Gráfica 3 . Transformación de cobertura de Bosque en el área de influencia de El Proyecto Paramuno - cordillera central.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

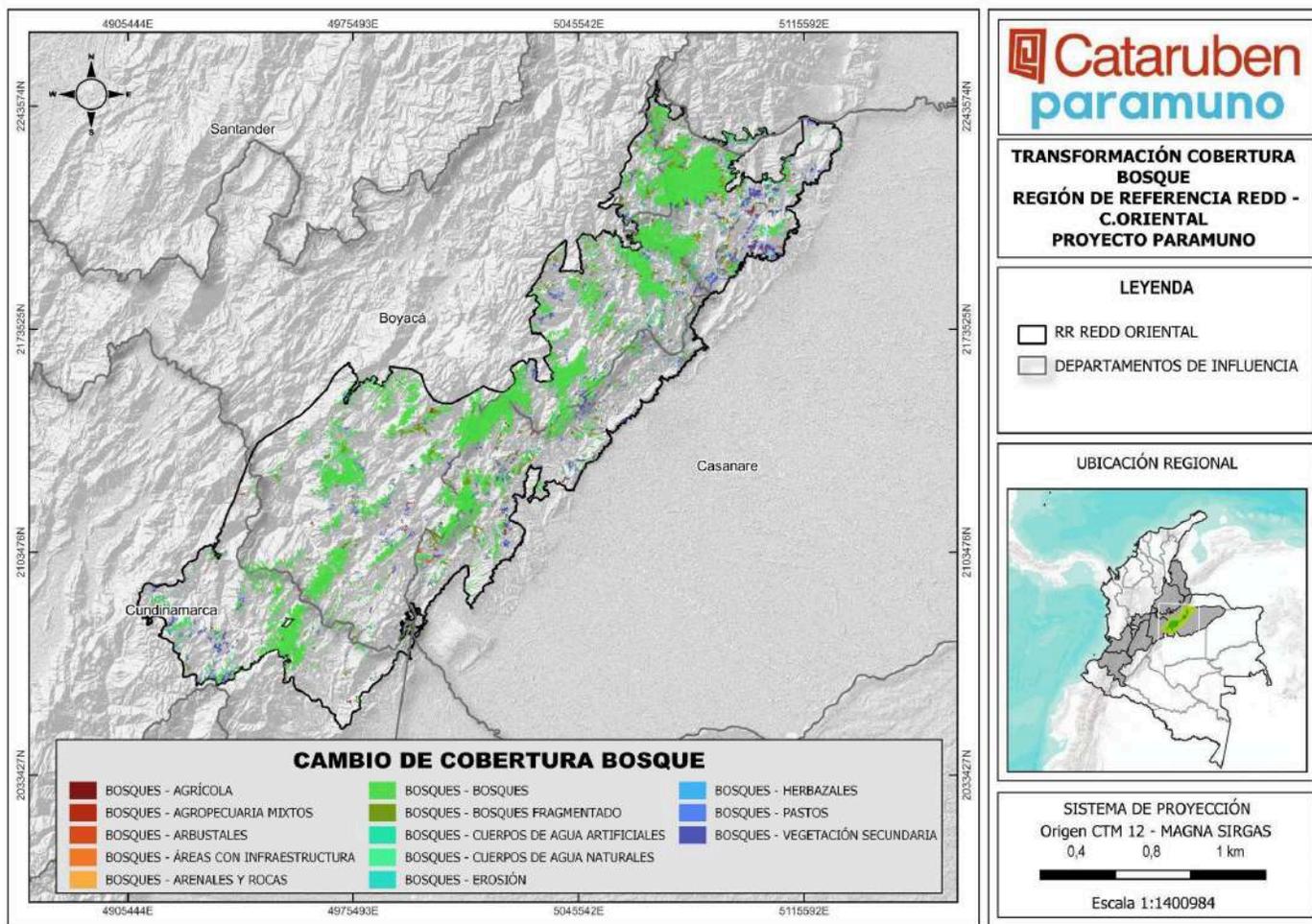
Durante el período comprendido entre 2005 y 2016 para la cordillera central, se evidenció una preocupante pérdida de cobertura boscosa que alcanzó las 85,121 hectáreas.

En el año 2009, la extensión de bosques en la región se estimaba en 209.354,5 hectáreas. Sin embargo, en los años siguientes, se observaron notables transformaciones en la cobertura vegetal, dando lugar a nuevas categorías de vegetación. Estos cambios se distribuyeron de la siguiente manera:

- Agrícola: 1,4 % (2882,3 Ha)
- Agropecuaria mixtos: 3,29 % (6889,4 Ha)
- Arbustales: 2,9 % (6019,3 Ha)
- Áreas con infraestructura: 0,06 % (115,4 Ha)
- Arenales y rocas: 0,01 % (15 Ha)
- Bosques fragmentados: 3,5 % (7314,5 Ha)
- Cuerpos de agua naturales: 0,01 % (28 Ha)
- Herbazales: 1,4 % (2850,9 Ha)
- Pastos: 3,4 % (7146,1 Ha)
- Quemas: 0,01 % (25 Ha)
- Vegetación secundaria: 4,3 % (9074,8 Ha)

Estas áreas transformadas han sido las principales responsables de los cambios en la cobertura vegetal durante el período analizado. En consecuencia, aproximadamente el 79,8% del total del área boscosa se mantuvo intacto a lo largo del tiempo, mientras que el resto sufrió transformaciones hacia otras categorías de vegetación.

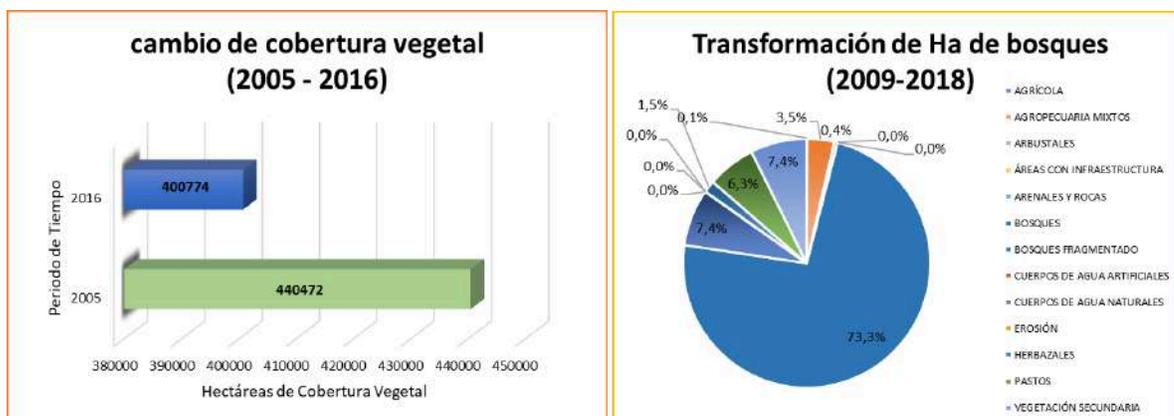
Imagen 50. Mapa de transformación de cobertura de bosque - Cordillera Oriental.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Gráfica 4. Transformación de cobertura de Bosque en el área de influencia de El Proyecto Paramuno - cordillera oriental.



Fuente: Corine land cover 2009 y 2018 - IDEAM.

Elaborado: Fundación Cataruben, 2023.

Durante el período comprendido entre 2005 y 2016 para la cordillera oriental, se evidenció una pérdida de cobertura boscosa que alcanzó las 39.698 hectáreas (Ver gráfico de barras), esta pérdida está relacionada con la deforestación de bosque entre el año 2005 y 2016 (datos de actividad). Información obtenida de los mapas de bosque no bosque para el período reportado por el Sistema de Monitoreo de Bosque y Carbono.

Mientras que la gráfica 4 diagrama circular es un análisis más amplio para determinar cómo actúan los agentes de la deforestación y degradación sobre las áreas de bosque, en el año 2009, la extensión de bosques en la región se estimaba en 308.287,9 hectáreas. Sin embargo, en los años siguientes, se observaron notables transformaciones en la cobertura vegetal, dando lugar a nuevas categorías de vegetación. Estos cambios se distribuyeron de la siguiente manera:

- agrícola: 0,1 % (211,5 Ha)
- agropecuaria mixtos: 3,5 % (10848,4 Ha)
- arbustales: 0,4% (1299 Ha)
- áreas con infraestructura: 0,01 % (18,9 Ha)
- arenas y rocas: 0,01 % (29,6 Ha)
- bosques fragmentados: 7,4 % (22767,5 Ha)
- cuerpos de agua artificiales: 0,001 % (2 Ha)
- cuerpos de agua naturales: 0,02 % (66,8 Ha)
- erosión: 0,01 % (27,4 Ha)
- herbazales: 1,5 % (4761,1 Ha)
- pastos: 6,3 % (19509,4 Ha)
- vegetación secundaria: 7,4 % (22678,9 Ha)

Estas áreas transformadas han sido las principales responsables de los cambios en la cobertura vegetal durante el período analizado. En consecuencia, aproximadamente el

73,3% del total del área boscosa se mantuvo intacto a lo largo del tiempo, mientras que el resto sufrió transformaciones hacia otras categorías de vegetación.

Ante estos preocupantes hallazgos, es crucial implementar estrategias de conservación y manejo sostenible en el área de influencia del proyecto. El objetivo es preservar y proteger los ecosistemas boscosos, mitigar la pérdida de cobertura vegetal y asegurar un futuro más sostenible para la región.

3.2.1.2.5.6 Relaciones y sinergias

Las interacciones entre actores o factores que generan deforestación en bosques de la región andina generan entendimiento de las dinámicas que suceden en el territorio. (Anexo 3.1. Causas y agentes de Deforestación).

Según el IDEAM (2022) el fenómeno natural ENOS (El Niño Oscilación del Sur) es un fenómeno natural cíclico, con períodos de tiempo en los cuales sus efectos son más pronunciados en la región andina. Su relación con otros agentes o causas de cambio en uso de suelo es indirecta y su sinergia es débil, genera afectaciones a los sistemas productivos, agrícolas y ganaderos y puede generar afectaciones al sistema vial. Los disturbios que se producen en los ecosistemas se relacionan a deslizamientos y taludes, en la temporada de lluvias que generan deforestación en los bosques. La agricultura y la ganadería tienen una fuerte sinergia entre sí debido a que las dos actividades están ligadas al contexto sociocultural de toda el área de referencia. Aunque las dinámicas productivas son diferentes debido a los pisos térmicos en todo el territorio, las formas de producción son muy parecidas y su destino final es la comercialización o el autoconsumo. Las dinámicas de deforestación están asociadas a tala de bosques para ampliar frontera agrícola en los predios, incendios para acabar con la capa vegetal y la praderización después de eventos de disturbios. En algunos casos, la utilización de fuego en potreros puede llegar a afectar bosques en bosques del mismo predio o en predio contiguos. La ganadería extensiva se desarrolla en potreros después de la praderización.

La minería tiene una fuerte sinergia con la introducción de especies invasoras y con la construcción de infraestructura vial, ya que genera ingresos económicos importantes en algunos territorios, generando la necesidad de vías de acceso para comercialización de materias primas; se utiliza madera de especies no nativas para la construcción de socavones (soporte estructural) o construcciones aledañas como casas, bodegas, puentes, tolvas, etc.

Para la explotación o transporte de hidrocarburos se genera sinergia con actividades antrópicas como ganadería, agricultura, minería, explotación de maderas, ya que durante las actividades de explotación se crean vías de acceso para maquinarias y transporte en general, además de generar oportunidades de trabajo que atraen a población migrante. Esta población migrante desarrollará actividades agropecuarias, además de la ocupación de bosques, generando deforestación de los mismos. La

extracción de madera para la venta de forma ilegal, y el aprovechamiento de maderas en los predios (para estufas de leña, para cercas, en actividades productivas, para construcciones, etc.) tiene sinergias fuertes con actividades productivas que se desarrollan en la región de referencia y que son el sustento económico de la mayoría de habitantes de esta región; fuerte sinergia entonces con ganadería, agricultura y en algunas zonas con la minería (legal o ilegal).

Todos los agentes generan una sinergia con el cambio climático, los agentes antrópicos están ligados en sus procesos productivos a la generación de gases de efecto invernadero en todas las etapas del ciclo; los fenómenos naturales tienen cambios significativos en cuanto a su duración e intensidad, generando cambios abruptos en los procesos ambientales; Por último el mismo cambio climático genera de distintas formas una aceleración en el aumento de la temperatura, ya que se genera una expansión de la frontera agrícola, una pérdida en los almacenamientos de carbono (suelo) de los ecosistemas de alta montaña entre otros.

3.2.1.2.5.7 Cadena de eventos de deforestación

El Proyecto de la Fundación Cataruben Paramuno, evidencia la cadena de eventos de deforestación en donde se reportan los agentes principales y causas que definen esta problemática. Para cada actividad que genera deforestación, se identificaron las causas que afectan la biodiversidad de las zonas de influencia. Las causas se pueden observar en el [Anexo 3.1. Causas y agentes de Deforestación](#), donde se evidencian para el enfoque REDD+.

El documento anexo evidencia los agentes que se relacionan en la transformación de los bosques naturales para el desarrollo de otro tipo de actividades; como lo es la expansión de la frontera agropecuaria; la cual se define por la producción agrícola y pecuaria. La producción pecuaria se enfoca principalmente en sistemas de ganadería de cría y para ceba; llegando esta última a proveer una conservación de ecosistemas mayor que la ganadería de cría al representar una mayor conservación de la vida silvestre. Otra actividad asociada a la deforestación es la que se encuentra enmarcada en el sector petrolero. La industria petrolera ha tomado cada vez mayor fuerza en esta zona, lo que contribuye en la modificación de aspectos de la biodiversidad (Fundación Grothendieck, 2021).

Sumado a esto, el sector agropecuario juega un papel fundamental, una amplia variedad de cultivos tendría asociación con temáticas tanto de conservación como de deforestación. Si dichas prácticas no se ejecutan con un acompañamiento y una política sostenible, podrían afectar el medioambiente de las zonas de influencia y acelerar la deforestación en el territorio (Salinas, 2017). Específicamente, la región Andina, presenta altas tasas de deforestación, debido a causas directas como la ampliación de la frontera agrícola y la conversión a pastos para la ganadería y las áreas de bosque de montaña y de tierras bajas. Entre los impactos negativos de esta tendencia se incluye la destrucción de bosques ribereños, lo cual ocasiona pérdida de

diversidad taxonómica y funcional de las comunidades biológicas. (Galeano-Rendón & Mancera-Rodríguez, 2018).

3.2.2 Reservorios de carbono y fuentes GEI

La selección de reservorios de carbono se realizó de acuerdo al GPP-23. Procedimiento diseño de inventario para monitoreo de crecimiento de biomasa, sección 7.1. Depósitos de Carbono; que, a su vez, se basa en los compartimientos establecidos por la Orientación de buenas prácticas del IPCC (2003, 2006) y adoptados por los documentos metodológicos BCR0002 y BCR0003. De esta manera, en la siguiente tabla se relacionan los reservorios de carbono seleccionados para cuantificar las existencias de carbono en las áreas de ecosistemas de alta montaña del proyecto.

Tabla 53. Selección de los reservorios de carbono EAM.

DEPÓSITO DE CARBONO	SELECCIÓN DE DEPÓSITO	JUSTIFICACIÓN
Biomasa aérea	Sí	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo y se ve altamente afectado por los cambios de uso de suelo (Kauffman et al. 2016; IPCC, 2006).
Biomasa subterránea	Sí	Su valor es representativo en las reservas de carbono, teniendo en cuenta las raíces mayores a 2 mm.
Necromasa y hojarasca	No	No se espera un aumento significativo en las reservas de carbono debido a las actividades del proyecto.
Carbono orgánico del suelo	Sí	Las reservas de carbono en este depósito son significativas en los ecosistemas de alta montaña y podrían aumentar debido a las actividades del proyecto. Además, este compartimiento se ve significativamente afectado por el cambio de uso de suelo, por lo que su transformación puede convertirlo en una importante fuente de emisiones de carbono a la atmósfera (Kauffman et. Al, 2016)

Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

Tabla 54. Selección de los reservorios de carbono REDD+.

DEPÓSITO DE CARBONO	SELECCIÓN DE DEPÓSITO	JUSTIFICACIÓN
Biomasa aérea - Vegetación arbórea	Sí	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo y se ve altamente afectado por los cambios de uso de suelo (Kauffman et al. 2016; IPCC, 2006).
Biomasa aérea - Vegetación no arbórea	No	No se incluye el depósito, ya que no se contempla el establecimiento de cultivos permanentes.
Biomasa subterránea	Sí	Su valor es representativo en las reservas de carbono, teniendo en cuenta las raíces mayores a 2 mm.
Madera muerta y hojarasca	No	Bajo un escenario conservador, no se espera un aumento significativo en las reservas de carbono.
Carbono orgánico del suelo	Sí	Las reservas de carbono en este depósito son significativas y podrían aumentar debido a las actividades del proyecto. Además, este compartimiento se ve significativamente afectado por el cambio de uso de suelo y la deforestación, por lo que su transformación puede convertirlo en una importante fuente de emisiones de carbono a la atmósfera (Kauffman et. Al, 2016)

Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

3.2.2.1 Fuentes de GEI

Las fuentes de GEI asociadas al ecosistema de bosque y ecosistemas de alta montaña son:

Tabla 55. Fuentes de GEI del proyecto EAM .

FUENTE	GEI	SELECCIÓN DE FUENTE	JUSTIFICACIÓN
Combustión de biomasa leñosa	CO ₂	Sí	Se tendrán en cuenta las emisiones si se presentan incendios en áreas elegibles con cobertura vegetal leñosa, durante el periodo de monitoreo.
	CH ₄	Sí	
	N ₂ O	Sí	
Alteración del régimen hídrico	CH ₄	No	Se excluye ya que el proyecto no contempla la inclusión de áreas de Humedales, por lo que no representan una fuente neta de emisiones durante el periodo del proyecto.
	CO ₂		
Drenaje de turberas	CO ₂	No	Se excluye ya que, el proyecto no contempla la inclusión de áreas de turberas, por lo que no representan una fuente neta de emisiones durante el periodo del proyecto.
	N ₂ O		
	CH ₄		

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Tabla 56. Fuentes de GEI del proyecto REDD+.

FUENTE	GEI	SELECCIÓN DE FUENTE	JUSTIFICACIÓN
Combustión de biomasa leñosa	CO ₂	No	De acuerdo a la metodología BCR0002, las emisiones de CO ₂ debidas a la combustión de biomasa leñosa no son cuantificadas como cambios en las reservas de carbono.
	CH ₄	Sí	Se tendrán en cuenta las emisiones si se presentan incendios en áreas elegibles con cobertura vegetal leñosa, durante el periodo de monitoreo.
	N ₂ O	Sí	Se tendrán en cuenta las emisiones si se presentan incendios en la cobertura leñosa de áreas elegibles bajo el componente REDD+ y EAM, durante el periodo de monitoreo.

Fuente: Fundación Cataruben, 2022

3.2.3 Límites temporales y periodos de análisis

El proyecto inició ejecución de actividades a partir del 01 de agosto del 2017, con un periodo de acreditación de 20 años, concluyendo en el año 2036. Se relaciona el reporte de remociones y/o reducciones del periodo 2017-2021; la fecha de inicio y el actual reporte de monitoreo, se encuentra documentado, mediante el inicio de las actividades de proyecto, tal como se adjuntan en las evidencias de los reportes de monitoreo.

3.2.3.1 Fecha de inicio

La fecha de inicio del proyecto se da a partir del 01 de agosto del 2017, fecha en la cual comienzan a diseñarse y ejecutarse las actividades de conservación y mitigación que se traducirán en reducciones efectivas de emisiones de GEI, esto se soporta en las cartas de intención firmadas por los propietarios de predios para los dos ecosistemas en referencia. De esta manera, se demuestra que la fecha de inicio del proyecto se encuentra dentro de los 5 años anteriores al inicio de la validación; adicional a lo anterior, se soporta mediante la inversión de recursos en la nómina del año 2017, el acta de inicio de la Proyecto en el mismo año, así como la socialización y divulgación de la Proyecto.

3.2.3.2 Período de cuantificación de reducciones de emisiones de GEI

De acuerdo los lineamientos del Estándar BCR (sección 10.5) para proyectos REDD+ y del sector AFOLU, la cuantificación de las remociones y/o reducciones de emisiones GEI contempla los siguientes periodos:

- *Periodo de cuantificación: 01 de agosto de 2017 - 01 de agosto de 2036.*

3.2.3.3 Período de seguimiento

De acuerdo los lineamientos del Estándar BCR y de las metodologías implementadas en el proyecto contempla los siguientes periodos de monitoreo:

- *Periodo de seguimiento 01: 01 de agosto de 2017 - 31 de diciembre de 2021.*

3.3 Identificación del Escenario de Referencia y Adicionalidad para Proyectos AFOLU.

El Estándar BCR, 2023 establece que la línea base representa la suma de las variaciones en las reservas de carbono, incluidas en los límites del proyecto, que ocurrieron en ausencia de actividades del proyecto, por lo tanto, se establece es escenario de línea base del proyecto para demostrar adicionalidad.

En lo que respecta al criterio de adicionalidad, las metodologías determinan como el efecto de la actividad del proyecto para reducir las emisiones antropogénicas de GEI

por debajo del nivel que habrían ocurrido en ausencia de El Proyecto de mitigación de GEI o de la actividad del proyecto.

A continuación, se relacionan los aspectos para determinar el escenario de línea base y adicionalidad, tomando como referencia la TOOL BASELINE AND ADDITIONALITY V1.0 de febrero del 2023 y los documentos Metodológicos Sector AFOLU, BCR0002 y BCR0003.

3.3.1 Escenario de Referencia

De acuerdo con la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), la selección de las metodologías para determinar el escenario de línea base se llevó a cabo siguiendo el siguiente criterio, el cual fue justificado por su conveniencia y adecuación para el contexto del proyecto:

3.3.1.1 Paso 0 - Fecha de inicio del proyecto.

Paramuno Proyecto 1 dio inicio el 01 de agosto de 2017, momento en el cual se comenzaron a implementar actividades de conservación con el propósito de prevenir la deforestación de bosques y cambio de uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña, incluyendo los Páramos. Estas acciones se orientan hacia la reducción efectiva de gases de efecto invernadero (GEI) como parte de los objetivos del proyecto.

La fecha de inicio del proyecto está respaldada por el Acta de constitución del proyecto, así como por Cartas de intención firmadas por los propietarios de los predios relacionados con los dos ecosistemas mencionados. Además, se cuentan con registros de asistencia de la socialización del proyecto, soportes de implementación de actividades de proyecto y documentos de vinculación contractual con los propietarios, que demuestran el compromiso y avance de las acciones emprendidas.

Toda esta documentación relevante se encuentra adjunta a la carpeta de Línea base. Estos anexos brindan el soporte necesario para la verificación y seguimiento del desarrollo del Paramuno Proyecto 1 y la consecución de sus metas de conservación y reducción de emisiones de GEI en los ecosistemas de alta montaña.

3.3.1.2 Paso 1 - Identificación de alternativas de usos de la tierra y/o suelo.

Colombia tiene una superficie de 114 millones de hectáreas (MinAmbiente, 2017). Los usos del suelo son abordados por diferentes entidades como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, el Instituto de Hidrología y Meteorología, IDEAM, y la Unidad de Planeación Rural Agropecuaria, UPRA. El IGAC realiza análisis y estudios relacionados con el levantamiento de datos físicos, químicos y biológicos de suelos, además del inventario sobre la vocación, uso, manejo, clasificación y zonificación de tierras (Dec.1551 de 2009). El IDEAM realiza análisis de hidrología y meteorología, así como estudios de coberturas vegetales, caracterización y geomorfología de suelos y estudios sobre recursos forestales y conservación de suelos (Ley 99 de 1993). La UPRA

planifica y da lineamientos para el uso del suelo rural (Dec. 4145 DE 2011). También proveen información sobre los suelos, las Corporaciones Autónomas Regionales y las Gobernaciones Departamentales.

El Proyecto PARAMUNO está conformada por diez departamentos (Cauca, Valle del Cauca, Tolima, Quindío, Boyacá, Caldas, Casanare, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander), los cuales abarcan una extensión total de 23.5 millones de hectáreas, equivalente al 20% de la superficie nacional. Estos departamentos se localizan entre las cordilleras central y oriental y cuentan con diversos ecosistemas, que van desde zonas de alta montaña a partir de los 2.700 msnm, hasta bosques de niebla, bosques altoandinos, Páramos y glaciares (IDEAM, 2009).

En general, los departamentos de esta región andina se encuentran clasificados por el IGAC con un alto nivel de sobreutilización de sus suelos. Dado que gran parte de su territorio es montañoso, las prácticas ganaderas y agrícolas llevadas a cabo generan compactación y pérdida de adaptación del suelo, lo que aumenta la probabilidad de movimientos en masa y vuelve a la región más vulnerable a los efectos del cambio climático. Esta falta de correspondencia entre el uso del suelo y su verdadera vocación produce efectos negativos en el medio ambiente y en la economía local, tales como el deterioro del suelo y una disminución en la producción de alimentos, así como un aumento en la migración de la población rural (Cano, A.E. 2021).

Para realizar un análisis exhaustivo de los usos del suelo en el área de referencia del Proyecto PARAMUNO, se ha optado por una organización de los departamentos según su cercanía geográfica, cultural e histórica. Esta clasificación permite llevar a cabo un análisis subregional de los usos tradicionales del suelo, teniendo en cuenta las relaciones con el entorno ambiental, las formas de aprovechamiento y explotación de los recursos naturales, y los patrones de poblamiento presentes en cada subregión.

La región santandereana está conformada por los departamentos de Santander y Norte de Santander, al nororiente del país, en límites con Venezuela. El departamento de Santander tiene una extensión de 3.053.700 hectáreas y ha sido identificado a nivel nacional por el IGAC como el cuarto con mayor sobrecarga agropecuaria, con el 95% de sus 87 municipios, y con al menos el 25% de sobre utilización. Mientras que cinco de ellos están por encima del 69%. Adicionalmente, solo el 22% del territorio tiene aptitud agropecuaria, aunque se utiliza más del 60% de su suelo para ello. En él mismo sentido, para la ganadería se están utilizando 833 mil hectáreas, de las cuales solo 124 mil hectáreas son aptas para el desarrollo de esta actividad (IGAC, 2017a). Los sectores maderero y minero no controlados también han desbordado la capacidad de los recursos regionales disponibles con la consecuencia de deforestación y contaminación de sus zonas de influencia. La deforestación se atribuye a la siembra de pasturas, ganadería extensiva, extracción de madera y explotación ilegal de minerales (Diario Vanguardia, 2018). En el Páramo de Santurbán, zona de frontera entre los dos departamentos de la región santandereana, se ha identificado la afectación por diferentes usos del suelo, principalmente por la ganadería extensiva y los cultivos de cebolla, junca y papa (Castro Caro, Y. 2021). También ha habido conflictos por el uso

del suelo debido al proceso de licenciamiento para la explotación de oro en inmediaciones del Páramo de Santurbán, y aunque varias decisiones judiciales y administrativas archivar temporalmente el proceso de evaluación de la licencia ambiental (ANLA, 2020) está en auge la minería ilegal en la zona de California, provincia de Soto Norte, aumentándole la inseguridad y la conflictividad en la zona (Diario Vanguardia, 2022) y poniendo en riesgo el abastecimiento del recurso hídrico para los dos departamentos (Curtidor, L. 2016). Norte de Santander, con una extensión de 2.164.800 hectáreas, tiene, según el IGAC, el deshonroso podio compartido con Sucre del “antiranking” de departamentos afectados por malas prácticas de manejo y uso del suelo (IGAC, 2014a). Según los estudios del instituto geográfico, el 24% de su territorio está cubierto por bosques, lo que le atribuye una vocación forestal. Por otra parte, solo el 8% podría destinarse a usos agrícolas y agroforestales, mientras que tan solo el 1% es apto para la ganadería. En el mismo sentido, la zona arrocerera del Zulia, no posee las características edafológicas apropiadas para hacer sostenible esta práctica productiva que involucra a zonas rurales de Cúcuta, el Zulia y Puerto Santander (IGAC, 2016a). La zona del Catatumbo, históricamente conflictiva por ausencia del Estado y presencia de grupos armados, presenta alta tasa de deforestación y uno de los mayores índices de siembra del cultivo ilegal de coca para el narcotráfico, con alrededor de 40.000 hectáreas dedicadas a esta actividad (Diario La Opinión, 2021). De esta región se destacan los Páramos de Yariguíes, Santurbán, Almorzadero, La Rusia, Berlín y Tamá (Zapata, J.; et al 2022).

La región cundiboyacense la componen los territorios centrales de Cundinamarca y Boyacá. El departamento de Cundinamarca tiene una extensión de 2.421.000 de hectáreas, de las cuales 1.541.595 de hectáreas están dedicadas a la producción agrícola, ganadera y a la explotación de recursos naturales, que representan el 64%. Esta área presenta un 33% de sobreexplotación, ya que el 72% de sus municipios tienen más del 25% de su área con esta situación y hasta 5 municipios tienen más del 63% de sobrecarga (IGAC, 2014b).

Se reportan más de 250 mil hectáreas sembradas, casi 120 mil en cultivos transitorios, 136 mil hectáreas en cultivos permanentes y más de 4 mil hectáreas en cultivos anuales (Gobernación de Cundinamarca, 2022). Por el lado de la ganadería se tienen 1.452.866 hectáreas, distribuidas en más de 57 mil predios, con 1.068.580 de cabezas de ganado (Fedegan, 2014). Al ser el departamento que alberga la capital del país, es uno de los más densamente poblados, contando con 116 municipios.

El departamento de Boyacá es uno de los territorios más reconocidos a nivel nacional por su producción agropecuaria. Cuatro de sus municipios (cercanos a la laguna de Tota) producen el 80% de la cebolla larga del país. También se reconoce la región por su cultivo de papa, café, cacao, caña y maíz, entre otros. Según el Censo Nacional Agropecuario, el sector lácteo produce 1.432.500 Lt/día y calcula en 706.200 el número de cabezas de ganado, con el 3,5% de la participación nacional (DANE, 2016). Sin embargo, también es caracterizado como un territorio sobreexplotado, ubicado en el quinto lugar de los departamentos a nivel nacional. Solo el 11% de su área debería ser usada con fines agropecuarios, debido a que las características predominantes lo catalogan como tierras agroforestales no arables y tierras para la conservación (IGAC,

2017b). De esta región hacen parte los Páramos de Sumapaz, Cruz Verde, Guerrero, Chingaza, Tota, Guantivá, Iguaque, Pisba, Cocuy y Rabanal. (Zapata, J.; et al 2022)

Los departamentos del eje cafetero tienen por su parte unos usos del suelo establecidos por su patrón de poblamiento, la llamada colonización antioqueña, y por el cultivo del café. La creación de los departamentos de Caldas y Quindío fue recién en el siglo XX e implicó frecuentes oleadas de ocupación de las montañas al sur de Antioquia. En general, los departamentos del eje cafetero producen caña de azúcar, plátano y café, teniendo como principal destino exportador la región de Norteamérica (Analdex, 2020). Por su ubicación central tienen estos departamentos una importancia estratégica, lo que ha generado el desarrollo del comercio, la industria, el transporte, las comunicaciones y el turismo asociado al paisaje cafetero (Diario La República, 2022). De esta manera, el dominio sobre los bosques representó el triunfo de la cultura paisa sobre la naturaleza y afianzó los patrones de producción agropecuarios y comerciales. En ese sentido, los efectos acumulados sobre los ecosistemas han conducido a la afectación del 54% del territorio departamental de Caldas (IGAC, 2017c) y a generar en Quindío una sobreutilización cercana al 25% (IGAC, 2017 d). Según el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Quindío, en el departamento la actividad agrícola se da en tierras no aptas para el cultivo. Adicionalmente, se ve superada la agricultura por la producción pecuaria sin tener en cuenta la aptitud de uso del suelo. También se aprecia el aumento de unidades productivas no agropecuarias dedicadas al turismo y la pérdida de agro biodiversidad (Gobernación del Quindío, 2020). Por su parte, el departamento de Caldas tiene más del 80% de sus predios como micro y minifundios menores a 10 hectáreas, mientras el 1,5% de los predios son mayores a 200 hectáreas (Gobernación de Caldas, 2020). A esta región pertenecen los Páramos de Sonsón, Los Nevados, Chíli y Barrangán. (Zapata, J.; et al 2022)

El departamento del Tolima con más de 2.4 millones de hectáreas, tiene una vocación productiva de su suelo del 60%. Tan solo en el cultivo de arroz cuenta con más de 100.000 hectáreas sembradas. Sobre el resto de su territorio, el 31% son áreas que se pueden proteger y el 9% ya están protegidas legalmente (IGAC, 2016b) sin embargo, debido a la deforestación y la ganadería extensiva, más del 50% de su suelo se encuentra sobreexplotado (IGAC, 2016c). Lo anterior ha llevado a incrementar la erosión, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua (Doughman, R. 2020).

La región caucana la conforman los departamentos de Cauca y Valle del Cauca. Está situada entre la cordillera de los Andes, los valles que rodean al río del mismo nombre y el litoral Pacífico. El suelo en esta región está caracterizado por el uso agrícola y pecuario. También tiene un sector industrial importante relacionado con la producción de bebidas y alimentos. De acuerdo con el instituto geográfico, el departamento del Cauca es uno de los que mejor usa y respeta el suelo. El 61% de su suelo tiene un uso adecuado y solo el 30% está sobrecargado por la agricultura y la ganadería. Plantea el análisis que este departamento es de los que más conservan, entre otras, por su tradición indígena, al ser uno de los que más población ancestral tiene en el país (IGAC, 2016). La agricultura tiene 523 mil hectáreas, de las cuales 515 mil están dedicadas a cultivos de café, coco, chontaduro, caña panelera, frutales, papa. También

hay presencia de cultivos con destinación ilícita como coca y cannabis. El sector ganadero, doble propósito, tiene un inventario de 264 mil cabezas, ubicadas en 825 mil hectáreas, de 16 mil predios (Gobernación del Cauca, 2017). El Valle del Cauca es un departamento que tiene tan solo el 12% de su suelo con una vocación apta para el cultivo. Sin embargo, la alta presencia de cultivos de caña de azúcar y otros, así como de las 500 mil cabezas de ganado, distribuidas en 570 mil hectáreas de 11 mil predios (Fedegan, 2014) han generado una sobreexplotación cercana al 43% del territorio departamental (IGAC, 2016e). Esta región posee los Páramos de Sotará, Cerro Plateado, Nevado del Huila, Doña Juana, El Duende, Las Hermosas y Tatamá. (Zapata, J.; et al 2022)

La región pastusa o del sur está representada por el departamento del Nariño. Debe su nombre a la población indígena de los Pastos, contemporánea precolombina del imperio inca. Este departamento cuenta con solo el 9% de sus tierras arables, lo que lo hace vulnerable a los efectos del cambio climático y pone en riesgo por derrumbes e inundaciones (IGAC, 2016f) Sus principales cultivos son la papa, la caña panelera, el plátano, el tomate de guiso y el café. Reporta un área de pastos de 336 mil hectáreas con 380 mil cabezas de ganado. (Gobernación de Nariño, 2019). Sus principales Páramos son La Cocha, Patascoy, Chiles, Cumbal y Doña Juana (Zapata, J.; et al 2022).

3.3.1.3 Paso 2 - Análisis de barreras

Paramuno demuestra que es adicional mediante un análisis de barreras, las cuales se identifican y evalúan para demostrar que las acciones de conservación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del proyecto son adicionales y van más allá de lo que se habría realizado en ausencia de los incentivos económicos proporcionados por la venta de certificados de carbono. Estas barreras representan obstáculos que dificultan o impiden la implementación de las acciones propuestas y son fundamentales para demostrar que el proyecto es una contribución real y efectiva a la reducción de emisiones de GEI.

Algunas de las barreras identificadas en el análisis pueden incluir:

- a. Previene o limitan la implementación de este tipo de proyecto de GEI; y
- b. No impiden la implementación de al menos una de las alternativas probables de uso de la tierra.

3.3.1.3.1 Subpaso 2a. Identificación de las barreras que impedirían la implementación del proyecto:

En relación con las actividades de proyecto, se analiza que las barreras que impedirían la implementación del Proyecto Paramuno, si no contempla la participación en el mercado de carbono, son: barreras de inversión, institucionales, las dadas debido a las condiciones sociales y las relacionadas con la tenencia de la tierra; se esboza a continuación cada una de ellas:

3.3.1.3.2 Barreras de inversión, entre otras:

a. El financiamiento de la deuda no está disponible para este tipo de proyecto:

Una de las principales barreras para implementar proyectos de GEI es la falta de oportunidades que existen en el mercado de Colombia para obtener apalancamiento financiero, puesto que estos proyectos se comportan de manera diferente al sector productivo y/o cualquier otro sector; para sustentar lo anterior, es necesario evaluar los principales medios en la búsqueda de recursos para Proyectos de mitigación del cambio climático, los cuales son de origen público o privado y que en especial para proyectos de GEI sugieren un rol crítico en su alcance.

Para ello, es importante denotar que las entidades públicas no representan un financiamiento estable, gobernable y directo para la implementación de las actividades de proyectos de GEI, dada la debilidad institucional en parte causada por el déficit en la balanza de pagos del País, específicamente durante el período proyectado para el proceso de validación, verificación y certificación de este proyecto, según lo evidencia los informes del comportamiento de la balanza de pagos de Colombia publicados trimestralmente por el Banco de La República (Banco de la República, 2021); y a la falta de voluntad política que se ve representado en la visión del ciudadano, por el alto índice de desconfianza institucional, según lo expuesto en la metodología y el amparo del Barómetro de Capital Social (BARCAS) en su cuarto y último estudio hecho¹¹, el cual muestra que el 79,6% de los encuestados tienen poco y nada de confianza en el gobierno nacional (CONTRIAL, 2020, 17); sin embargo, el gobierno colombiano mediante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Hacienda han implementado diferentes programas y mecanismos, como lo son PSA (Programa de pago por servicios ambientales) para gestionar e incentivar las acciones de conservación y restauración de diversos ecosistemas estratégicos, en donde el beneficiario puede hacerse acreedor del recurso de manera directa o indirecta, en efectivo o en especie, no obstante, este programa no garantiza el direccionamiento de estos recursos exclusivos por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la comercialización de certificados de carbono y la compensación de la huella de carbono de personas naturales y jurídicas; y como lo es el Impuesto Nacional al Carbono “el cual tampoco cuenta con instrumentos que aseguren y monitoreen la correcta asignación de recursos y/o la implementación de acciones en casos concretos”(Entre Páramos, 2022).

Así mismo, el programa de Capitalización Rural (ICR) que representa un bono que FINAGRO realiza a través de intermediarios financieros, con el objetivo de reducir el saldo crediticio de ciertas inversiones. La disponibilidad de recursos condiciona la aplicabilidad de este estímulo. Su regulación se encuentra marcada por la ley 101 de 1993 y el decreto 626 de 1994, el cual establece una normativa parcial de la ley mencionada y establece disposiciones relacionadas con el incentivo a la capitalización rural. No obstante, la accesibilidad de los propietarios de terrenos rurales a estas oportunidades de financiamiento ha sido limitada. Esto se debe a que los recursos

¹¹ El Barómetro del Capital Social (Barcas) es una medición que identifica dónde hay Capital Social y cuál es su nivel en Colombia.

disponibles se agotaron desde el 14 de julio de 2016, tal como lo señala el Ministerio de Ambiente (Agronet, s.f.).

La Ley 139 de 1994 introdujo el Certificado de Incentivo Forestal (CIF) como una herramienta estratégica a través de la cual el Estado reconoce y promueve los impactos positivos resultantes de la actividad de reforestación. El CIF tiene como objetivo fundamental estimular inversiones directas en la creación de nuevas plantaciones forestales, especialmente en zonas con un alto potencial para actividades forestales de carácter comercial. En virtud de esta legislación, se encomienda a FINAGRO la responsabilidad de administrar los recursos asignados para la emisión de los certificados de incentivo forestal.

Este mecanismo de incentivo cubre el 75% de los gastos totales asociados al establecimiento de plantaciones que emplean especies autóctonas, o el 50% de los costos para el establecimiento de especies introducidas. Estas cifras son aplicables siempre y cuando las densidades de siembra sean tales que garanticen la plantación de más de 1.000 árboles por hectárea. No obstante, la concesión de este incentivo está supeditada al cumplimiento de una serie de requisitos, que incluyen la aprobación de un plan de establecimiento y manejo forestal, la demostración de la aptitud forestal del suelo, la certificación de que los terrenos destinados a la plantación no han sido boscosos en los últimos 5 años, y la evidencia de la tenencia de la propiedad. Además, se requiere la autorización otorgada por FINAGRO y la formalización de un contrato entre el beneficiario y la entidad competente.

Es esencial resaltar que el proyecto que aspira a obtener el CIF debe centrarse en actividades de reforestación y contar con el respaldo de un profesional experto en silvicultura. Es importante subrayar también que este incentivo solo puede ser solicitado en una única ocasión, y su aplicación se limita a los primeros 5 años desde la plantación, abarcando las fases de establecimiento y mantenimiento. Las especies forestales a implementar deben estar en consonancia con las directrices establecidas por el CIF.

Es necesario destacar que los requisitos para acceder a este incentivo se aplican en ciertos municipios de los departamentos que componen la región andina, incluyendo Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca y Cauca. Los propietarios que deseen beneficiarse de este programa deben desarrollar un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal (PEMF) que haya sido validado por un profesional con conocimientos especializados en silvicultura. Además, se requiere la presencia de asesoría técnica para asegurar la ejecución efectiva de las actividades previstas (FINAGRO, 2023).

En este contexto, resulta evidente que las condiciones establecidas pueden representar un desafío para los pequeños propietarios forestales, dificultando su capacidad para acceder al incentivo y cumplir con todos los requisitos. Es importante mencionar también que el desembolso del incentivo se realizará únicamente después de que el

propietario haya completado todas las etapas detalladas en su Plan de Establecimiento y Manejo Forestal.

A nivel nacional, se ha evidenciado una carencia de estrategias de financiamiento específicas para actividades forestales que sean apropiadas para el manejo forestal sostenible. Esto es particularmente notable en situaciones donde los recursos locales disponibles resultan insuficientes para llevar a cabo la gestión de bosques nativos y plantaciones forestales. La falta de mecanismos operativos, como una institución bancaria o un fondo forestal, contribuye a esta problemática, lo cual ha sido señalado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en colaboración con Viteri (2010). Esta situación guarda una estrecha correspondencia con el contexto latinoamericano y se ajusta a la realidad dentro del país.

Añadido a lo anterior, las acciones de conservación emprendidas por los propietarios de terrenos destinadas a reducir las emisiones de CO₂ y proteger la biodiversidad presente en dichas áreas, a menudo no generan un flujo de ingresos sino más bien implican una inversión económica. En otras palabras, estas acciones no se traducen en una tasa interna de retorno positiva, lo que dificulta la posibilidad de acceder a financiamiento externo. Esta circunstancia plantea la necesidad de explorar alternativas que permitan a los propietarios diversificar sus actividades para obtener rentabilidad económica.

b. No hay acceso a los mercados de capital debido a los riesgos reales o percibidos, asociados a la inversión directa, nacional o extranjera en el país donde se va a implementar el proyecto:

“En la actividad humana hay una larga lista de prioridades ambientales que requieren grandes inversiones, abarcando desde la atmósfera (para reducir las emisiones de gases de invernadero), hasta la conservación local de la diversidad biológica y genética”, (Droste B & Dogse P., 1994)”. Sin embargo, a pesar de la premisa anterior, se evidencia limitación en la implementación del proyecto en cuanto a mercado de capital de inversión a nivel nacional e internacional; por ejemplo, respecto al Sistema General de Regalías para el año 2021 tan solo 8% de los recursos del país fueron dirigidos para el funcionamiento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el 10% para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, (Departamento Nacional de Planeación, 2022), de ahí esos recursos de funcionamiento asignados para estos ministerios sectoriales distribuyen el ingreso en sus diferentes programas de gobierno, lo que no garantiza el acceso en un 100% al mercado de capital y en cuanto a la Inversión extranjera directa para el año 2021 se evidenció una nula destinación de recursos a temas ambientales según reportes del Banco de la República, (Banco de la República, 2021), y el informe trimestral sobre inversión extranjera directa en Colombia total y por actividad económica, (Banco de la República, 1996), por lo que el acceso a mercados de capital en inversiones directas nacionales o extranjeras para este tipo de proyectos genera una alta incertidumbre, esto es debido a la economía del país, la seguridad y estabilidad política del mismo, la transformación de los suelos, la extracción de materias primas que siguen afectando al cambio climático y a nivel microeconómico

los riesgos de permanencia de las áreas sujetas de implementación, los costos de validación, verificación y certificación, y el poco conocimiento en la materia por el sector privado.

Por el contrario, el acceso al mercado de capital en inversiones directas a temas ambientales, es impulsado en su mayoría por inversionistas de ámbito nacional como internacional, que inyectan en gran manera capital financiero a actividades que ayudan al cambio climático, como lo son la minería, actividades agrícolas no sostenibles, la extracción del petróleo y sus derivados, entre otras, en especial en áreas protegidas o con grandes ofertas de dinero en predios privados, como lo son algunos de los vinculados a este proyecto, por lo que esta barrera se traduce como una oportunidad para la implementación de proyectos de GEI mediante la financiación por la comercialización de créditos de carbono y respecto a la adaptación del uso de estos ecosistemas en acciones productivas sostenibles y de conservación en el marco del desarrollo económico local, (Devisscher et al., 2015).

También, se puede analizar la falta de acceso a mercados de capital asociados a la inversión extranjera y nacional directa debido al desconocimiento a la existencia o no de mecanismos de inversión interesados en trabajar con comunidades de predios privados que le apunten a la implementación de actividades de preservación de la biodiversidad acompañadas del establecimiento de prácticas productivas sostenibles, por lo que lo anterior podría sesgar la oportunidad de acceder a una diversificación de mercados, lo cual determina una notoria barrera de inversión de forma indirecta.

c. Falta de acceso al crédito:

Aun cuando en Colombia existen líneas especiales de crédito con subsidios de tasas de interés demandadas por el gobierno y que le apuntan a la sostenibilidad agrícola y los negocios verdes, su financiamiento no enmarca el cumplimiento de actividades de proyecto de GEI como las que cita El Proyecto Paramuno y tampoco enmarca las características de todos los predios vinculados que no ejercen de forma paralela a la preservación actividades productivas, por lo que la protección de la biodiversidad en estos ecosistemas no prevalece sobre los indicadores de productividad y previsiones de rentabilidad económica, adicional, debido a que las entidades financieras buscan disminuir el riesgo de su capital financiero, no apoyan solicitudes que no demuestren solidez suficiente para responder ante la obligación a mediano y largo plazo, aun cuando existan tasas subsidiarias, evitando así una cartera siniestra, por lo que buscan figuras que respalden el préstamo, como lo son codeudor, historial crediticio, patrimonio bruto, flujo de caja, proyecciones financieras con base a modelamientos financieros, documentos de título valor, entre otras, que en la mayoría de los casos no están al alcance del beneficiario.

Por otra parte, el incremento de los porcentajes de usura en Colombia han tenido un aumento de hasta en un 58.8% por tasa de interés de microcrédito para el primer trimestre del año 2023, respecto al interés Bancario Corriente estipulado por la

Superintendencia Financiera en la resolución 1968 de 2022 multiplicado por 1.5, reduciendo los rangos de sostenibilidad financiera para el prestatario en un corto plazo; así mismo, el desconocimiento a una correcta evaluación financiera puede propiciar malas decisiones de endeudamiento y por ende no dar sostenibilidad tanto a la implementación de proyectos de GEI como a los propietarios que deseen financiar sus actividades de conservación.

Es así, que se evidencia una clara discriminación para acceder al crédito debido a estas barreras sistémicas de la banca, adicionalmente, el tiempo, condiciones y comportamiento de los proyectos en términos de operatividad y garantía en la permanencia de las áreas sujetas de conservación, ralentiza la implementación de proyectos de GEI en términos económicos, aun teniendo claro que este tipo de proyectos demanda un crecimiento sustancial de los ingresos para asegurar la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad que allí se alberga; además, la banca representa un alto índice de desconfianza institucional por parte de los colombianos con un porcentaje de 69,6% según el último reporte de BARCAS (CONTRIAL, 2020, 17), lo genera que los ciudadanos no accedan a estos productos y servicios financieros dada una predisposición de percepción negativa hacia este tipo de proveedores.

3.3.1.3.3 Barreras institucionales, entre otras.

Una de las barreras que enfrentamos en el proyecto está relacionado con los cambios en las políticas o leyes gubernamentales, así como con la falta de aplicación efectiva de la legislación forestal y del uso de la tierra en áreas de ecosistemas de alta montaña. Esta barrera dificulta el ejercicio del derecho a la participación ciudadana, ya que los ciudadanos pueden desconocer sus deberes y el Estado puede limitar su participación. Nuestro proyecto se centra en garantizar la participación activa de las comunidades, la transparencia y el acceso a la información, siempre cumpliendo con la normativa nacional vigente y las determinaciones legales.

Sin embargo, a nivel regional, departamental y municipal, hemos identificado diversas barreras que reflejan la debilidad institucional y la falta de presencia en los territorios. Estas barreras abordan problemas como la falta de inversión y promoción del ordenamiento forestal, la escasa información sobre la cadena productiva, la poca participación de los actores del sector, la falta de claridad en las políticas y resoluciones, la carencia de infraestructura, la existencia de informalidad laboral, la falta de capacitación y la competencia desleal de extractores ilegales, minería ilegal, entre otros desafíos.

Para abordar estos desafíos institucionales de manera efectiva, hemos diseñado la Proyecto Paramuno. Nuestra meta es asegurar el cumplimiento de la legislación forestal y demostrar acciones de respuesta para superar cada uno de los obstáculos identificados. Con ello, buscamos promover un enfoque sostenible y responsable en el manejo forestal y el uso de la tierra, asegurando la pérdida de nuestros recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.

La Constitución Política de Colombia de 1991 establece en el artículo 80 que "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados". En este sentido, se han diseñado instrumentos de política pública como la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques (EICDGSB) "Bosques Territorios de Vida" y la Política Nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques (Documento Conpes 4021).

A pesar de estos esfuerzos, el principal desafío que enfrentan los bosques de Colombia es el control de la deforestación. Según datos del Ministerio de Ambiente e IDEAM (2020 y 2021), la superficie deforestada entre los años 2020 y 2021 ascendió a 174.103 hectáreas, un 1,5% más que en 2020, y en 2020 ascendió a 171.685 hectáreas, un 8,0% más que lo reportado para 2019, donde 158.893 hectáreas fueron deforestadas.

Por lo tanto, se requieren arreglos institucionales que den sostenibilidad a mecanismos políticos, jurídicos y financieros que articulen fuentes públicas y privadas, capitalicen los recursos y proyecten las inversiones a largo plazo para garantizar la protección y conservación de los ecosistemas ecológicos que componen la riqueza natural del territorio. Aunque se avanza en la zonificación y elaboración de los planes de manejo en áreas de ecosistemas de alta montaña del país, estos instrumentos carecen de una implementación efectiva. Lograr la disminución de la ampliación de la frontera agropecuaria y avanzar en el desarrollo de actividades de bajo impacto o la reconversión y sustitución de las más agresivas presenta grandes desafíos relacionados con el manejo del enfoque integral y ecosistémico.

3.3.1.3.4 Barreras debidas a las condiciones sociales, entre otras.

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario llevado a cabo por el DANE en el año 2014, 63 de los 115 millones de hectáreas que tiene Colombia son bosques en área rural dispersa, esto es un 56,7% del territorio nacional. De esta área total de bosques, el 45% se ubica en los departamentos de Amazonas, Guainía, Caquetá y Vaupés, con rangos superiores a los 4.5 millones de hectáreas por departamento, mientras que la mayoría de entidades territoriales de la región andina no alcanzan las 800 mil hectáreas de bosque natural por departamento (DANE, 2016). Por otra parte, se calcula en casi 3 millones de hectáreas la distribución de los Páramos en el país (MADS, 2021) presentando deterioros por causas antrópicas como la agricultura, la ganadería y la minería. La mayoría de estos ecosistemas se encuentra en la región andina colombiana.

Lo anterior es el reflejo de la presión demográfica sobre la tierra debido a las prácticas sociales regionales, el conflicto armado y la expansión de la frontera agropecuaria. Pero esta presión demográfica no es reciente, sino que viene estableciéndose desde la época colonial, cuando cambiaron de manera drástica los usos del suelo, empezando a

consolidarse los centros urbanos actuales y las prácticas de cultivos y pastoreos en Páramos, selvas, llanuras y bosques. (Etter, A. 2013)

De esta manera, el proceso de configuración del paisaje andino tiene una estrecha relación con la formación de la identidad nacional colombiana. La misma historia del poblamiento republicano se remonta a la colonia, cuando se empezaron a repartir y acaparar las mejores tierras cercanas a los centros provinciales y a las rutas de comercialización, mientras que las selvas, los bosques, los Páramos y los territorios lejanos se convirtieron en refugio de los marginados sociales de esa recién creada nación que establecía su rumbo en medio de los enfrentamientos entre centralistas y federalistas (Kalmanovitz, S. 2008). Es decir, que los antecedentes históricos y políticos definieron los usos del suelo de las actuales condiciones sociales y económicas en la región andina. Por ello, El Proyecto PARAMUNO tiene en cuenta que estas circunstancias se constituyen en barreras debidas a condiciones sociales que podrían dificultar o impedir la implementación del proyecto si este no se realizará desde la perspectiva del mercado del carbono forestal. De esta manera y con el fin de brindar un análisis documentado, se presenta el siguiente análisis subregional que contextualiza las condiciones locales a las que se enfrenta la Fundación Cataruben en la implementación de las actividades de mitigación del cambio climático y de conservación de los ecosistemas de bosques y Páramos.

*Al Nor Oriente del país se encuentra la subregión santandereana, compuesta por los departamentos del mismo nombre que en la época de los Estados Unidos de Colombia, posterior a la independencia, constituyeron un mismo territorio, el Estado Soberano de Santander. Posteriormente, se separarían tras la creación en 1910 del departamento de Norte de Santander. En ese sentido, presentan algunas similitudes culturales e históricas, pero también presentan diferencias, en torno a los enfoques productivos, acceso a servicios públicos, niveles de industrialización y calidad de vida, especialmente entre zonas urbanas y rurales. El departamento de **Santander**, presenta unas cifras relacionadas con el desplazamiento forzado, de más de 233 mil santandereanos fuera de sus lugares de origen por causa de actores armados, lo que se traduce en que más de un 80% de las víctimas fueron desplazadas (Diario Vanguardia, 2016). Sobre las prácticas ilegales relacionadas con la deforestación, una investigación de la Universidad Industrial de Santander publicada en diarios nacionales arrojó que entre el año 2000 y el 2016, el departamento perdió 208 mil hectáreas de bosque por la tala indiscriminada de árboles (Diario El Tiempo, 2018). Lo anterior ha traído como consecuencia que el sector forestal es el de mayor emisión de GEI en el departamento (MinAmbiente, 2016). Por su parte, el departamento de **Norte de Santander** reporta el 23% de su población, 377.902 personas, en el registro único de víctimas, de las cuales más del 87% lo son debido al desplazamiento forzado (Unidad de Víctimas, 2022). Por otra parte, la vocación del suelo en el departamento es mayoritariamente forestal (un 24%), mientras que tan solo el 8% podría destinarse al uso agrícola (IGAC, 2016). Adicionalmente, este departamento cuenta con la zona del Catatumbo, la región con mayor presencia global del cultivo de uso ilícito de la coca, con más de 42 mil hectáreas sembradas (UNODC, 2022) lo que ha generado violencia, desplazamiento forzado y reemplazo de la autoridad estatal, aunado a la confluencia de grupos armados ilegales*

en la zona de frontera con Venezuela que convierten a este departamento en un territorio expulsor de personas y transformador del entorno por el cultivo y tráfico ilegales.

La subregión del eje cafetero conformada en PARAMUNO por los departamentos de Quindío y Caldas surgen del proceso histórico de la llamada colonización antioqueña. Estos departamentos se crearon como parte del proceso de dominio sobre las montañas al sur de Antioquia. A ello se sumó posteriormente el cultivo del café que vino a establecer unas prácticas asociadas a la llamada cultura paisa. Los departamentos de Quindío y Risaralda se separaron de Caldas por motivos políticos, ubicándose la población ideológicamente conservadora en el departamento de Caldas y las familias liberales en los nuevos departamentos (Rodríguez, J. 2006). El departamento de **Caldas** está ubicado en la cordillera central del país. A partir de los años 80 del siglo XX se dispararon los conflictos entre grupos guerrilleros y paramilitares por disputas asociadas con el narcotráfico (Palacio, M. 2005). Al año 2022 aparecen registradas 130 mil víctimas en los reportes nacionales. (Unidad de Víctimas, 2022). Sin embargo, el departamento tiene una calidad de vida por encima del promedio nacional y una economía basada en la prestación de servicios, de transporte y comercio, así como en la agricultura, la ganadería, la minería y el turismo (Gobernación de Caldas, 2017). Por otra parte, en este territorio se han ejercido altas presiones sobre el suelo debido a la deforestación y a la modificación de las áreas agrícolas (Valencia, 2017). En las últimas décadas, esta presión ha aumentado considerablemente. Los estudios señalan que en el período 2000-2010 y 2010-2014 se presentaron altas tasas de deforestación debida a la agricultura y la ganadería, con pérdidas de áreas sobre el 37%. (Rey-Valencia et al, 2021). **Quindío** es el departamento en zona continental más pequeño de Colombia. Habitado por casi 600 mil personas, de las cuales el 3% es población étnica, indígena y afrocolombiana. Presenta, con respecto al país, condiciones positivas en acceso a servicios de salud, vivienda, condiciones sanitarias y económicas. Sin embargo, también ha padecido el conflicto nacional y las condiciones de violencia que han azotado las regiones, contando un reporte de más de 60 mil personas en el registro nacional de víctimas (Unidad de Víctimas, 2022). Se suma a lo anterior que, indirectamente, la falta de planeación ante la declaratoria del territorio por parte de la UNESCO como paisaje cultural cafetero ha incrementado la capacidad de carga turística y el cambio del uso del suelo. Lo anterior, sumado al cambio de la siembra de café en sombrío por monocultivo intensivo de café tipo caturra, así como el incremento de la ganadería en zonas pendientes de ladera, ha causado tanto conflictos ambientales como explotaciones más intensivas en tierra y en agua y menos generadoras de empleo (Diagnóstico FOLU Quindío, 2019)

La región cundiboyacense, ubicada en el centro de Colombia, en los altiplanos de la cordillera oriental, es una de las regiones más densamente pobladas del país. Entre los dos departamentos que la conforman, el departamento de Cundinamarca y el departamento de Boyacá albergan casi la tercera parte de las áreas de Páramo del país, con cerca de 900 mil hectáreas. El departamento de **Cundinamarca** alberga la capital del país y posee el Páramo de Sumapaz, el más grande, con cerca de 150 mil hectáreas (Zapata, J.; et al 2022) Esa condición central y densamente poblada le otorgan la

condición de ser uno de los destinos de migración escogidos por habitantes de las provincias e inmigrantes provenientes de Venezuela, siendo así que Bogotá tiene más nacionales venezolanos (500 mil) que la misma ciudad de Cúcuta (200 mil) en la frontera (Migración Colombia, 2021). Esta mayor concentración poblacional en un contexto pospandémico ha traído como consecuencia el aumento de la pobreza monetaria. Aunque Cundinamarca ha mostrado tendencias a la recuperación con respecto al país, en este tema registra, para el 2021, más de 600 mil personas con ingresos diarios apenas sobre los 2 USD, con un promedio de ingresos mensuales sobre los 290 mil pesos, menos de la mitad de un salario mínimo (Gobernación de Cundinamarca, 2021). De la mano de esta situación económica aparece la conflictividad social, con datos que señalan que, aunque han disminuido los delitos contra la integridad personal y contra la vida, así como los delitos contra el patrimonio económico, siguen presentándose tasas relativamente altas. (Observatorio de seguridad y convivencia ciudadana, 2022). El departamento de **Boyacá** presenta registros cercanos a las 50 mil víctimas (Unidad de Víctimas, 2022) especialmente debido al desplazamiento. Sumado a lo anterior se señala que para el primer semestre del 2021 el departamento fue el cuarto a nivel nacional con más violaciones a los derechos humanos, especialmente por situaciones asociadas al paramilitarismo y la minería (CINEP, 2021) También recuerda la población boyacense cómo las primeras incursiones guerrilleras, del grupo ELN, ingresaron en los años 70 por el corredor del Parque Nacional del Cocuy para desde allí extenderse posteriormente al Casanare y a Arauca, recorriendo antiguos caminos indígenas (Comisión de la Verdad, s.f.)

El departamento del **Tolima**, representando a la región Opita, está ubicado en el centro del país. Al igual que otros departamentos de la Región Andina, se ha visto afectado por la oleada del conflicto armado nacional y más recientemente por los impactos socioeconómicos de la pandemia del Covid-19. Tiene un conteo de más de 220 mil víctimas en el registro nacional (Unidad de Víctimas, 2022). Se ha asociado históricamente al surgimiento en varias de sus poblaciones de los primeros movimientos guerrilleros, como la creación de la llamada República Independiente de Marquetalia, en un corregimiento del municipio de Planadas. Esta situación se debe también a la ubicación estratégica del departamento, comunicando al centro con el occidente del país. Otra situación que afecta a la dinámica socioeconómica es la falta de mano de obra calificada que se empieza a manifestar en algunos sectores productivos, como el de la confección, según lo expresaron representantes de los gremios, señalando la escasez para trabajar en talleres de la región (Caracol Radio, 2022). También se han presentado situaciones de tala ilegal en bosques del departamento, incluso llegando a deforestar palmas de cera, especie en extinción nacional (Diario El Tiempo, 2020).

La región caucana está conformada por los departamentos del mismo nombre, del segundo río más extenso del país. El departamento del **Cauca** presenta una alta autoidentificación de la población como indígena y campesina, de acuerdo con las caracterizaciones llevadas a cabo por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, en el censo aplicado en el año 2018. Este departamento presenta en general un uso adecuado del suelo (IGAC, 2016) pero también es un territorio de

contrastes sobre su distribución, uso y tenencia. Un informe del Banco Mundial del año 2004 ya reflejaba que el Cauca era el cuarto departamento del país en concentración de la tierra por extensión y el segundo en concentración de la tierra según su valor (Gamarrá, J. 2007). La zona norte del departamento que usa las tierras para la agroindustria ha llevado a la escasez de tierra para campesinos y afrodescendientes (PNUD, 2014). Sobre el aspecto de la deforestación, los informes de las autoridades y los reportes noticiosos señalan que la situación es crítica debido a los cultivos ilícitos y la minería ilegal. Se estima que se requiere el equivalente a una tala de 10 árboles para la extracción de un gramo de oro. Esto, además de la afectación al suelo, también afecta el recurso hídrico por la presión de los grupos ilegales que fomentan estas prácticas (Noticias RCN, 2020). El **Valle del Cauca** es un departamento agroindustrial y comercial de importancia nacional por tener el puerto más importante del país sobre el océano Pacífico, Buenaventura. Cuenta con más de 900 mil hectáreas de su territorio sobre bosques, de los cuales el 30% están en la región andina y el otro 70% en la región pacífica (CVC, 2021). A pesar de su riqueza comercial, social e industrial, en zonas urbanas también presenta contrastes asociados al conflicto y a la distribución, especialmente en el pacífico y zonas rurales y de comunidades étnicas. Tiene reportadas en el registro nacional de víctimas alrededor de 676.347 (Unidad de Víctimas, 2022). También se reporta que la siembra de especies forestales foráneas (pino y eucalipto) por parte de multinacionales ha generado erosión, contaminación de aguas y pérdida de biodiversidad (Monitoreo OCHA, 2017)

Para el departamento del **Casanare** se tiene que la presión demográfica por las actividades de ganadería, agricultura, minería e hidrocarburos lleva a los municipios a enfrentar serios problemas ambientales tanto en las zonas de piedemonte como en las partes bajas de las cuencas hidrográficas a las que se ha transformado su uso natural (Corporinoquia, 2013). Sobre el conflicto social en el departamento se evidencia que, incluso recientemente, el sistema de alertas tempranas de la Defensoría del Pueblo advierte del retorno de grupos de autodefensa con el fin de combatir la expansión de facciones disidentes de las ex FARC-EP y de la guerrilla del ELN (Defensoría del Pueblo, 2021). Sobre las prácticas ilegales relacionadas con la deforestación estimó la autoridad ambiental que se movilizaron más de 925 m³ de madera entre los años 2010-2015, aumentando la vulnerabilidad o el peligro de extinción de gran cantidad de especies (Gobernación del Casanare, 2017). Sobre la organización comunitaria, las mismas organizaciones de base reconocen en el diagnóstico de la POLÍTICA PÚBLICA COMUNAL Y COMUNITARIA DE CASANARE que necesitan fortalecimiento porque desconocen las funciones a desarrollar, la falta de capacidades de gestión y de liderazgo y la necesidad de empoderamiento a jóvenes y mujeres (Gobernación del Casanare, 2016)

3.3.1.3.5 Barreras relacionadas con la tenencia de la tierra, la propiedad, la herencia, y los derechos de la propiedad, entre otras.

La propiedad de la tierra, con una jerarquía de derechos para diferentes partes interesadas, limita los incentivos para emprender el proyecto:

En Colombia la propiedad privada es un derecho debidamente protegido por la constitución, tal como lo manifiesta el artículo 58,¹² garantizando la posibilidad de adquirir la propiedad conforme a las leyes civiles, del mismo modo, establece que el derecho a la propiedad no puede ser desconocido, por tanto, faculta al titular del derecho a usar, gozar, explotar y disponer de ella respetando el marco normativo colombiano (Constitucional, 2006). Ante la figura de copropiedad o comunidad¹³ no existe una jerarquía de derechos que limite su desarrollo, porque, aunque el dominio se ejerce en una porción, cada sujeto interviene sobre la singularidad del objeto al ejercer la propiedad y cada uno de los copropietarios ostenta una calidad de tenencia por la cual les asisten una serie de derechos a partir del acto jurídico que constituye el dominio.

Para que exista una barrera que limite el ingreso al proyecto, se debe materializar el incumplimiento de ostentar la calidad de tenencia, por lo cual, el titular del proyecto, pretende coadyuvar al interesado, brindando asesoría, directriz conforme a los mecanismos jurídicos existentes en nuestro ordenamiento normativo colombiano.

Falta de legislación y regulación de tenencia de la tierra, adecuada para apoyar la seguridad de la tenencia:

En términos generales, el ordenamiento jurídico colombiano cuenta con instrumentos normativos¹⁴ apropiados para garantizar las condiciones de bienestar y calidad de vida para el campo; sin embargo, existen obstáculos que impiden una seguridad jurídica sobre la tenencia de la tierra, como la informalidad sobre actos jurídicos en la transferencia del dominio, la cual sucede por desconocimiento o difícil acceso a la información y estas situaciones crean modos de tenencia muy variados que impiden la obtención de un título debidamente registrado ante oficina de instrumentos públicos.

Para cumplir con una seguridad jurídica en la tenencia de la tierra es necesario formalizar y sanear las diferentes situaciones imperfectas sobre el derecho de la propiedad.

Ausencia de derechos de propiedad claramente definidos y regulados en relación con los productos y servicios naturales:

El titular del proyecto define previamente por medio del estudio de títulos el derecho a la propiedad y en ese sentido identifica los sujetos que con certeza ostentan calidad de beneficiarios y su relación con la propiedad de la tierra conforme a las prerrogativas que la ley dispone. De esta manera se determinará el derecho de goce y disposición que generará una utilidad de carácter económico a los beneficiarios; Aunque los derechos de dominio pueden ser relativos y no absolutos, esto en función social y ecológica¹⁵ Como lo dispone la constitución, el estado está en la obligación de garantizar los derechos sobre la propiedad.

¹² <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-58>

¹³ <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2006/C-189-06.htm#:~:text=Puede%20definirse%20a%20la%20propiedad.ecol%C3%B3gicas%20que%20le%20oson%20propias>

¹⁴ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=81859>

¹⁵ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4132>

Sistemas de tenencias formales e informales que aumentan los riesgos de fragmentación de las tierras:

Es posible establecer escenarios que ponen en riesgo la tenencia de la tierra, por ejemplo;

- a) *Cuando existe la formalidad sobre una falsa tradición y el no registro de ventas parciales y limitaciones sobre el dominio, puede llegar a existir una afectación sobre la pureza del derecho de propiedad.¹⁶*

- b) *En cuanto a las informalidades, tenemos que tanto los ocupantes o poseedores de predios que no cuentan con un título válido como contrato de compraventa, escritura o resolución de adjudicación les permita realizar un debido registro en catastro o en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, esto en un gran porcentaje obedece al alto grado de desconocimiento que tiene la población sobre trámites y derechos de la propiedad, lo que generaría una expropiación por parte del estado y pondría en riesgo la tenencia de la tierra.*

3.3.1.3.6 Barreras relacionadas con la tradición local, entre otras.

Se estima que los Páramos pueden tener de 3 a 5 millones de años y que los primeros pobladores se establecieron hace unos 10.000 años. La relación de las poblaciones precolombinas con el territorio en los siglos XIII a XIV tuvo un fuerte carácter ceremonial y espiritual, aunque se registran cultivos de tubérculos nativos como papas y otros a partir del siglo XV. Estas prácticas tradicionales y las formas de organización social de las comunidades nativas cambiaron definitivamente después de la conquista española, a partir del Siglo XVI, cuando se estableció un nuevo sistema socioeconómico que despojó de las tierras a los pobladores ancestrales, dándose inicio a las primeras situaciones de marginación social y pobreza, a la par que se consolidaron el pastoreo de ovejas y vacas y el cultivo de cereales en los Páramos. (Instituto Humboldt, 2013).

Precisamente la palabra Páramo viene de la influencia conquistadora española, mientras que de la cultura inca proviene la palabra anti, como en Tahuantinsuyo, que significa los altos o las tierras altas, los antis, expresión que luego se extendería como uso regional para referirse a las tierras altas de cordillera, los andes, que se extienden desde la Patagonia hasta Venezuela (Ramón, 2009). Todos estos encuentros y desencuentros entre diferentes culturas han cambiado también los usos del suelo a lo largo de la historia. Es así que lo que una vez fue tradición por el dominio de una civilización sobre el territorio, cambia cuando llega otra que establece nuevas formas de explotación y manejo de los recursos. Y se da inicio a una nueva tradición local de uso del suelo, tradición que permite y promueve unas acciones y obstaculiza otras.

¹⁶ http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1579_2012.html

El Proyecto PARAMUNO reconoce la existencia de diversas barreras relacionadas con la tradición local (de carácter legal, histórico, de mercado, culturales, de acceso a información, etc.) y que pueden dificultar el desarrollo de las actividades de conservación ambiental y de mitigación del cambio climático. Lo anterior conduce a plantearse el interrogante de cómo se han llegado a construir las tradiciones locales sobre el uso del suelo en zonas rurales de Colombia, especialmente en las regiones de bosques y de Páramos. Se encuentra entonces que hay una relación estrecha entre la ley y las causas de la deforestación, entre la oferta de tierras disponibles y los procesos de colonización y desplazamiento internos; esta relación implica analizar el proceso de cómo las prácticas y los usos del suelo se vuelven normas y de cómo las normas legales, a lo largo del tiempo, establecen también prácticas en el territorio, generando efectos socio jurídicos y ambientales particulares (Beltrán Bustos, 2021).

Tal es el caso de la titulación de tierras baldías y las experiencias de reforma agraria en Colombia (Villaveces Niño, 2015). Este proceso se puede remontar al período posindependentista del Siglo XIX, en los llamados Estados Unidos de Colombia, cuando por intermedio de la Ley 61 de 1874 se garantizó el acceso a las tierras del Estado mediante la ocupación individual de hasta 4 mil hectáreas para explotación ganadera. Esta ley fomenta la colonización y la concentración de la tierra en manos de terratenientes. (Arango Restrepo, 1987). Posteriormente, mediante la ley 48 de 1882, se limitó un poco más el proceso de ocupación con la condición de que la tierra fuera utilizada en agricultura y ganadería. Esta ley confirmó el principio de que “la propiedad de las tierras baldías se adquiere por el cultivo”, agregando que para adquirir una extensión adicional para ganado “se necesita que dicha porción ocupada esté cubierta de pastos artificiales”. Además, se estableció que el ganado que se tuviera en pastos naturales de los baldíos sólo tendrían derecho mientras estuvieran ocupados. Entonces, las personas que cultivaron esos terrenos debían tener “casa y labranza” para ser considerados poseedores de buena fe, para evitar ser privados del derecho de posesión, del cual solo podrían ser despojados mediante sentencia judicial. Si se diera un juicio de reclamación del propietario, entonces este debería comprobar los títulos legales de propiedad, especificando con claridad sus linderos. Si todo lo anterior se diera, aun el colono o cultivador no podría ser expulsado del terreno, sino hasta que se le indemnizarán las “mejoras puestas en el terreno como poseedor de buena fe”. Y aquí la norma fortalece un concepto que será fundamental para la relación futura de los poseedores con los ecosistemas: “las mejoras”. Estas mejoras se definieron como “los desmontes, empalizadas, cultivos y habitaciones”. (Congreso de los Estados Unidos de Colombia, Ley 48 de 1882, sobre tierras baldías).

Los baldíos con las mejores tierras nacionales para el cultivo, la ganadería y las concesiones de obras fueron una moneda de cambio con la que el Estado pagó deudas a particulares y a generales que financiaron la independencia (Puyo Vasco, R. 2021). Los bosques y Páramos fueron, contrariamente, tierras tomadas por los desposeídos y los desplazados de los conflictos históricos nacionales (Carrizosa Umaña, J. 2021). Esta situación de marginalidad y desplazamiento de quienes poblaron las tierras altas y las

selvas estableció la práctica social de colonizar los espacios desconocidos o salvajes, espacios que había que domesticar, doblegar como muestra de civilización. Expresiones como estar “monte adentro”, “perderse en el monte”, “abrir o tumbar monte”, “enmaniguarse” hacen, precisamente, referencia a esa ausencia del Estado y de las normas e instituciones sociales, por lo tanto, por la ausencia de normas, allí se establece “la ley del monte” (Chaparro Rojas, 2021)

Lo anterior ubica a los bosques y a los Páramos en una zona de frontera social, de imaginarios colectivos, en la que, por un lado, las normas no se cumplen de la misma manera o hay ausencia de control, y, por otro lado, una necesidad de “limpiar” de despejar de bosque, de mostrar “mejoras”, despejando, quemando, sembrando, como estrategia probatoria para aplicar a recibir la titulación de los predios baldíos en situación de posesión. Esto ha llevado a consolidar en la cultura colombiana que, para probar la situación de posesión frente al Estado de un predio baldío, además de la temporalidad establecida, hay que demostrar las “mejoras” para los cultivos o la ganadería que se instalaron en Páramos y bosques.

*Adicionalmente, y desde otro elemento cultural y científico, encontramos para la época posindependentista, de formación de la nacionalidad colombiana, la obra titulada por su autor **Memoria científica sobre el cultivo del maíz en los climas cálidos del Estado de Antioquia por uno de los miembros de la Escuela de Ciencias y Artes**, escrita por Gregorio Gutiérrez González. Esta obra se convertiría en una síntesis cultural de referencia que exhibió, en forma de versos, las prácticas de colonización y cultivo sobre los ecosistemas de bosques tropicales de Colombia, particularmente en la región antioqueña (Gutiérrez, G. 1866).*

*Es así que su primer capítulo, **De los terrenos propios para el cultivo, y manera de hacerse los barbechos, que decimos rozas**, describe:*

*Buscando en dónde comenzar la roza,
De un bosque primitivo la espesura,
Treinta peones y un patrón por jefe
Van recorriendo en silenciosa turba.*

*Otro fragmento de su segundo capítulo titulado **Que trata de la limpia y abono de los terrenos, muy especialmente por el método de la quema**, añade:*

*Por la orilla del monte los peones
Vagan alrededor del derribado,
Con los hachones de cortezas secas
Con flexibles bejucos amarrados.*

*Prenden la punta del hachón con yesca,
Y brotando la llama al ventearlo
Varios fogones en contorno encienden,
La roza toda en derredor cercando.*

...

*Vése de lejos la espiral del humo
Que tenue brota caprichoso y blanco,
O lento sube en copos sobre copos,
Como blanco algodón escarmentado.*

*La llama crece; envuelve la madera
Y se retuerce en los nudosos brazos,
Y silba, y desigual chisporrotea,
Lenguas de fuego por doquier lanzando.*

...

*Aves y fieras asustadas huyen;
Pero encuentran el fuego a todos lados,
El fuego, que se avanza lentamente,
Su círculo de llamas estrechando.*

*Al ave que su prole dejar teme,
La encierra el humo alrededor volando,
Y con sus alas chamuscadas cae
Junto del nido que le fue tan caro.*

*Aquí y allá se vuelve la serpiente,
Una salida con afán buscando,
Se desliza, se enrosca, se retuerce,
Y el fuego cierra el reducido campo.*

Este largo poema, además de sus características artísticas y descriptivas, también tiene un valor histórico importante al describir las prácticas generalizadas de uso del suelo de los ecosistemas de Páramos y bosques que, desde entonces, no han parado de colonizarse.

Posteriormente, en el siglo XX, en los años posteriores a las guerras mundiales, aparece la llamada Revolución Verde, de carácter socio técnico, por la cual se establecieron alrededor del mundo sistemas de producción, comercialización y aplicación de variedades mejoradas de semillas de trigo y arroz, así como la masificación del uso de agroquímicos en los suelos y cultivos con el fin de aumentar las producciones y “eliminar la maleza” (Garavito, J. Palacio, J.A. 2007). Este contexto incidió en la apropiación de unas prácticas agrícolas y paquetes tecnológicos de quienes vendrían a ser los abuelos de los actuales detentadores de la tierra.

Más adelante en el tiempo se evidencia la apropiación de la tecnología de las guadañas y las motosierras movidas por combustible que llegaron a sumarse a las tradicionales herramientas utilizadas en las podas y talas (machetes, hachas y sierras), incrementando los rendimientos de los aserradores y las tasas de deforestación, dando origen a familias enteras dedicadas al oficio de aserrar y talar. (Guerrero, 2018)

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar el complejo socio-jurídico, cultural,

tecnológico e histórico que contextualiza las barreras probables para la implementación de las actividades de mitigación en territorios de bosques y Páramos, de El Proyecto PARAMUNO.

3.3.1.3.7. Barreras debidas a las condiciones ecológicas locales, entre otras.

Especies invasoras: Las especies invasoras se definen como aquellas especies, subespecies e híbridos que se encuentran externamente de su distribución natural, y se dispersan en ecosistemas o hábitats no habituales. Muchos de estos individuos, llegan a constituir agentes de cambio y causas de impacto ambiental, ecosistémico, económico e incluso pueden representar un riesgo en salud pública (Baptiste et al. 2010). En la actualidad, las plantas, los mamíferos y los insectos son los grupos más comunes en las listas de especies exóticas invasoras de ambientes terrestres. Especies de plantas invasoras, en particular, árboles y pastos, constituyen los taxones mayoritariamente conocidos de invasiones biológicas (Mora et al. 2015).

Los efectos de las especies invasoras en su mayoría son adversos y generalmente irreversibles. Los impactos ecológicos afectan la estructura y función de los ecosistemas, generando a menudo la pérdida de la biodiversidad o hábitats únicos. La alteración del hábitat y los impactos de las especies invasoras se han convertido en la causa principal de la extinción de otras especies en la actualidad. Hoy en día, existe un aumento en la toma de conciencia de los costos ecológicos de dichas invasiones biológicas en términos de pérdida irremediable de la biodiversidad y la degradación del funcionamiento de los ecosistemas nativos. Las causas subyacentes de las amenazas de las especies invasoras son significativas y de carácter global, estas amenazas pueden ser tratadas eficazmente a través de esfuerzos de colaboración a nivel regional y local, especialmente a través de la prevención, la detección temprana y la respuesta rápida (Mora et al. 2015).

En este orden de ideas, las especies exóticas invasoras llegan a ser un factor de riesgo en la pérdida de diversidad biológica, quedando detrás de la destrucción de hábitat (Elvira et al., 2007). Estos impactos de las especies no nativas se ven reflejados sobre la fauna nativa, especialmente si adquieren el carácter de invasoras, debido a que proliferan a costa de las autóctonas; esto conlleva, a muchos investigadores, a creer que las invasiones y extinciones están estrechamente vinculadas (Gurevitchy Padilla, 2004).

Entre las especies de plantas invasoras relacionadas en la afectación de los Páramos colombianos, se halla el arbusto retamo espinoso (nombre científico: *Ulex europaeus*), especie exótica originaria de Grecia e introducida al país. *U. europaeus* se caracteriza por ser invasora, pues llega a colonizar e instalarse a donde llega; su crecimiento y presencia en el Páramo Sumapaz amenaza la existencia de especies de gran importancia como el frailejón. Por lo anterior, la CAR participa en jornadas de erradicación de retamo espinoso, junto con entidades como la Secretaría Distrital de Ambiente, Parques Nacionales y el Batallón de Alta Montaña del Ejército de Colombia, en el punto Santa Elena, punto de mayor presencia de esta especie (CAR 2019).

Fenómenos climatológicos: Colombia se caracteriza por las diferentes y cambiantes condiciones climáticas vinculadas no sólo a los ciclos naturales, sino a la zona de convergencia intertropical y a los cambios en el suministro de agua originarios de la evaporación del agua del océano pacífico, el mar caribe y la evapotranspiración de la selva amazónica dados los cambios de temperatura. Las variables oceánicas y atmosféricas claves se han mantenido consistentes con las condiciones de La Niña, aunque existe evidencia de que se estaría debilitando. Las anomalías de los vientos del este en los niveles bajos aún son más fuertes de lo normal en el Pacífico. En consecuencia, el aviso de La Niña para el 2023 permanece vigente. La probabilidad de desarrollo de un evento El Niño sigue siendo baja desde la primavera del hemisferio norte hasta mayo-junio/2023, con una probabilidad del 44%, convirtiéndose en la categoría dominante a partir de allí con probabilidades en el rango de 53-57% (IDEAM 2023).

El modelo de predicción climática del IDEAM para la precipitación estima, durante el trimestre consolidado febrero-abril, cantidades de precipitación muy cercanas a los promedios históricos 1991-2020 en la mayor parte del país. No obstante, se estiman algunas precipitaciones por encima de los promedios climatológicos 1991-2020 cercanos al 20% en el sur de Bolívar y Córdoba, Antioquia, sectores de Santander, Caldas, Risaralda, Quindío, centro-sur de Tolima, centro-norte de Huila; así como, en gran parte de la región Pacífica. La Orinoquía esperaría precipitaciones propias de su temporada seca, mientras que en la Amazonía se estiman lluvias dentro de los promedios históricos. Para el trimestre consolidado mayo-julio se estiman precipitaciones dentro de los promedios históricos 1991-2020 en gran parte de la Orinoquía y Amazonía (IDEAM 2023).

De acuerdo a lo anterior, estos aspectos generan en muchos casos que la temporada de la niña se desarrolle no solo en mayores precipitaciones, sino en temporadas inusuales, lo que puede llegar a mostrar períodos cambiantes cada 5 a 7 años en la precipitación normal en el territorio colombiano; a su vez, esto hace que las temporadas de lluvias se alarguen durante el fenómeno de la niña y las temporadas de sequía se alargan en el fenómeno del niño. Teniendo en cuenta lo anterior, un aumento en el tiempo de ambas temporadas, representa riesgos para los ecosistemas de los Páramos, debido al exceso de precipitación y sequía, lo que estaría afectando la salud del ecosistema (IDEAM, 2022).

Cambio climático: De acuerdo con el IDEAM, actualmente se han presentado distintas afecciones en los Páramos, relacionados con el cambio climático como: incrementos de la temperatura, la disminución de la precipitación acumulada anual y de precipitaciones de alta intensidad. Estos cambios en la temperatura generan un retroceso de los glaciares en Colombia. En este orden de ideas, existe un doble impacto en los Páramos, la disminución de la precipitación y una tendencia al aumento en la temperatura máxima. Esto último constituye una mayor evaporación del agua, lo que puede llegar a afectar algunos componentes bióticos sensibles a esos cambios (IDEAM 2012).

Los ecosistemas de Páramo ubicados en las partes altas se destacan por la alta producción de agua, la cual se relaciona a la capacidad de los suelos para almacenar y retener el recurso (Buytaert et al., 2006). Esto se debe en gran medida a su alto contenido de materia orgánica y alta porosidad, atribuida a las condiciones climáticas adversas. Los ecosistemas de Páramo, con suelos que comúnmente se clasifican como Andosoles (suelos de origen volcánico, muy porosos), juegan un papel extremadamente importante en su hidrología (Cárdenas, 2016).

La mayoría de los estudios sobre los impactos del cambio climático en estos ecosistemas se centran en el compartimento de superficie, la vegetación y suelos. Los últimos estudios se refieren en gran medida a los aumentos esperados en la temperatura del aire y el CO₂ atmosférico, y como sus efectos conducen indirectamente a cambios en la dinámica del carbono y el nitrógeno del hidro-suelo, lo que puede afectar las propiedades físicas. En algunos estudios se presta atención a los efectos directos del cambio climático, como la disminución de las precipitaciones o el aumento de la duración de los períodos de sequía. Por lo tanto, existe una brecha en la comprensión de estos impactos, específicamente sobre la capacidad del suelo para almacenar y retener agua, y las consecuencias que eventuales cambios en la capacidad de retención de agua de los suelos de Páramo pueden tener para estos ecosistemas tropicales (Buytaert et al. 2010).

3.3.1.3.8 Barreras relacionadas con los mercados, el transporte y el almacenamiento.

Nuestro país realiza esfuerzos para fortalecer la infraestructura de vías y la competitividad en los mercados a través de la promulgación de leyes y la gestión estratégica de aranceles para el impulso de diferentes sectores. Actualmente, el sector de la logística en Colombia debe considerarse como una parte fundamental del crecimiento del país y de la competitividad frente a los demás países para reducir tiempos y costos, este proceso otorga a las mercancías de un país un potencial y un diferenciador que lo hace atractivo para el mercado. Los mercados internacionales y la globalización trae una apertura en nuevos comercios; para esto el país debe invertir en infraestructura y tecnología que le permita tener una mayor competitividad en los diferentes sectores de la producción Nacional.

El Departamento Nacional de Planeación llevó a cabo la Encuesta Nacional Logística del año 2020 como un estudio realizado con el propósito de medir el porcentaje de participación del total de los costos en los diferentes procesos al interior de las empresas. En la cadena de suministro se evidenció que en promedio el costo logístico en Colombia equivale al 12.6% de las ventas y los rubros más importantes se reflejan en porcentajes de costos logísticos (DNP, 2020). De acuerdo con el Foro Económico Mundial, Colombia se encuentra en el puesto 92 de 141 países en cuanto a infraestructura se trata, lo que lo posiciona por debajo de la media e indica que la infraestructura vial y portuaria no está bien calificada a nivel mundial, teniendo en cuenta que los países primeros en la lista son países con puertos, vías, carreteras desarrolladas y eficientes. Colombia es la cuarta nación en cuanto a extensión en América Latina, debido a su gran extensión, existen varias regiones de Colombia que

están bien diferenciadas, cada una de las regiones de Colombia se organiza políticamente en departamentos, que a su vez se dividen en municipios, y que tienen una capital departamental. En total son 32 departamentos, los que conforman Colombia.

La región andina está dominada por la cordillera de los Andes, es la más poblada del país, y dentro de ella se encuentran las ciudades más importantes: Bogotá, Medellín y Cali, de ahí que se la conozca como el triángulo de oro. También es la zona de los principales parques nacionales del país. Los departamentos de esta región son Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío, Santander, Tolima. Esta región se caracteriza por su amplia diversidad climática, la cual es ocasionada por la altura sobre el nivel del mar, generando los llamados pisos térmicos, los cuales le proporcionan a la región diferentes niveles de humedad, radiación solar y temperatura. Esta región también comprende los grandes centros hidrográficos del país como el Macizo Colombiano, el Nudo de los Pastos, el Páramo de Sumapaz y los nudos de Paramillo y Santurbán, donde nacen importantes ríos, como la Magdalena, Cauca, Caquetá, Patía, Sinú, San Jorge, Sumapaz, Putumayo y Lebrija.

El Pacífico colombiano (Valle del Cauca, Cauca) es una de las regiones de Colombia que ofrece mayor diversidad del mundo, con uno de los mayores índices de especies por metro cuadrado. La región alberga siete parques naturales, un santuario de flora y fauna, en la isla Malpelo, y por si fuera poco hay avistamientos de ballenas jorobadas, entre julio y noviembre, pueden ser vistas. En su territorio se asientan la mayoría de los afrodescendientes colombianos. En la región predomina la población afrocolombiana, pero alberga importantes asentamientos indígenas. En los asentamientos urbanos más importantes se concentran actividades agroindustriales relacionadas con los recursos pesqueros y maderables. Buenaventura es el principal puerto marítimo del país y concentra una fuerte actividad económica y de servicios.

La economía de la región Pacífica se basa en la pesca industrial de altura, la camaricultura, la extracción forestal para los mercados nacionales e internacionales, la minería industrial de oro y platino, la ganadería y la agricultura (principalmente la industrialización de plantaciones de Banano y Plátano).

La Orinoquía es la zona de los llanos orientales (Casanare), se asienta alrededor del río Orinoco. Es en esta región donde está el kilómetro cero de Colombia, su centro geográfico, en Puerto López. En la Sierra de la Macarena se encuentra Caño Cristales, al que llaman el río de los dioses o de los cinco colores, porque gracias a las plantas acuáticas que hay en él hay zonas de diversos colores, lo que produce la sensación de estar frente a un arcoíris derretido. Está conformada por extensas sabanas regadas por las corrientes que confluyen al río Orinoco. Los principales ríos que alimentan la cuenca se originan en el extremo oriental de la Cordillera de Los Andes en Colombia, siendo los más importantes los ríos Arauca, Casanare, Meta y Guaviare. Esta región cuenta con otros ríos de gran importancia como el Tomo, Vita, Vichada, Guainía, Tuparro, Inírida y Cinaruco.

La economía de la región comprende la ganadería extensiva en las zonas de sabana y agricultura tecnificada de cultivos transitorios y permanentes en el piedemonte. Las

explotaciones petroleras de Arauca, Casanare y Meta representan la fuente principal de exportaciones e ingresos de la economía nacional y han propiciado el desarrollo de la infraestructura vial y de servicios de estos departamentos.

Cuando hablamos de infraestructura hablamos de un conjunto de obras consideradas necesarias y que contribuyen al desarrollo de una nación y a mejorar los servicios y el bienestar de sus ciudadanos. El segmento de infraestructura de transporte de Colombia experimentará un sólido crecimiento en los últimos años, impulsado por el progreso de los programas de concesión vial de cuarta generación 4G, este programa de concesiones 4G representa el Proyecto de inversión más grande que Colombia ha visto en términos de infraestructura pública.

En 2020 el Gobierno anunció la puesta en marcha del Plan Ferroviario y una política que define la planificación de proyectos, normatividad, regulación, financiación y el marco institucional para el modo. Hoy existen dos corredores activos: La Dorada – Chiriquaná- Santa Marta y Bogotá – Belencito.

Actualmente, la región de Urabá, por su ubicación geográfica, se ha convertido en uno de los puntos estratégicos para acercar con el exterior los productos provenientes de Antioquia, Cundinamarca y el Eje Cafetero. El comercio exterior de Colombia se realiza en su mayor porcentaje por modo marítimo, utilizando las instalaciones portuarias por los costos de los fletes. La zona portuaria del Golfo de Urabá, en Antioquia, cuenta con tres terminales portuarias en operación, dos públicas especializadas en carga de alimentos y una privada especializada en transporte de combustible.

Se avanza en obras portuarias de Buenaventura y de Barranquilla, así como la conservación de los estándares de seguridad de la navegación en la bahía de Cartagena. Gracias a la ampliación de esta última zona, comenzará a funcionar Puerto de Argos, obra concesionada por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), que permitirá ampliar la capacidad de recepción y exportación de cemento, clínker y otras materias primas.

En el sector aéreo se concluyeron importantes obras en terminales aéreas que brindan mayores oportunidades de conectividad, reactivación de la economía y promoción del turismo en diferentes regiones del país, tales como los aeropuertos Alfredo Vásquez, de Leticia y El Edén, de Armenia.

Al Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá se le agregó totalmente rehabilitada la pista sur y se ejecutan otras obras de mantenimiento y acondicionamiento. Adicionalmente, el Aeropuerto Internacional José María Córdova, en Antioquia, se realiza un megaproyecto para ampliar su infraestructura.

Subpaso 2b. Muestre que las barreras identificadas no impedirían la implementación de al menos una de las alternativas de uso del suelo identificadas (excepto la actividad de proyecto).

En relación con los usos de suelo identificados en el escenario de línea base, los mismos no se ven afectados por las barreras mencionadas anteriormente, teniendo en cuenta que las regulaciones y los planes de desarrollo nacional y regional impulsan el desarrollo en la región. Bajo ese contexto, en el área del proyecto, el sector agrícola y ganadero sigue ocupando un renglón muy importante y la fuente de los principales ingresos de los propietarios. En suma, el proyecto impulsa la implementación de

buenas prácticas ambientales, el manejo efectivo de áreas ambientalmente estratégicas, la identificación y zonificación de áreas protegidas y la planificación del territorio; a fin de fortalecer esta alternativa de uso de suelo.

3.3.1.4 Paso 3. Impacto de Registro del Proyecto

La certificación y el registro del proyecto, y los beneficios e incentivos asociados derivados de esto, disminuyen el impacto de las barreras identificadas y así, se demuestra que se lleva a cabo el proyecto para el periodo de acreditación estimado. Los beneficios e incentivos son los siguientes:

(a) Eliminación neta antropogénica de gases de efecto invernadero por sumideros;

El Proyecto Paramuno gestiona reducciones y/o remociones por evitar la deforestación de áreas de Bosques y la transformación de Páramos; esfuerzos que se traducen en tCO₂ removidas por hectáreas, lo que garantiza la eliminación neta antropogénica de gases de efecto invernadero y finalmente el acceso a beneficios económicos por la venta de certificados de carbono en el mercado regulado y/o voluntario, como un mecanismo efectivo para evitar el cambio de uso de suelo y la deforestación de bosques.

(b) El beneficio financiero de los ingresos obtenidos por la venta de CCV, incluida la certeza y el momento predefinido del ingreso;

Para materializar la entrega de beneficios económicos a los propietarios que contribuyen al éxito del Proyecto encaminado a evitar la deforestación y la transformación del uso de la tierra en los ecosistemas correspondientes, se establece como punto de partida un minucioso análisis financiero. Este análisis considera tanto el período de supervisión del proyecto (incluyendo la inversión inicial necesaria) como el intervalo de tiempo en el cual se cuantifican las reducciones y/o eliminaciones de gases de efecto invernadero (GEI) (llamado ventana de acción). Esta metodología permite elaborar una proyección financiera que abarca desde el año 2017 hasta el 2036 para los procesos de verificación y certificación, y desde el 2023 hasta el 2038 para el período en el cual el proyecto recibe ingresos por la venta de certificados de carbono.

Este análisis se lleva a cabo mediante la utilización de una herramienta de modelado financiero que desglosa proyecciones macroeconómicas, rubros de inversión, costos y gastos. Además, se realiza una proyección del inventario de créditos de carbono (CCV) basada en el análisis de cuantificación. A continuación, se presentan los cálculos y etapas relevantes derivados de este análisis:

- **Estado de resultados:** La **Gráfica 6** representa el rendimiento económico del proyecto durante su ciclo de vida, evidenciando un comportamiento financiero positivo tanto para el beneficiario (color azul) financiando así las actividades de proyecto, como para el sostenimiento del proyecto (color gris), con crestas elevadas en años como 2023 y ascendentes de manera tendencial a partir del año 2024, lo que demuestra sostenibilidad y elimina un escenario de pérdidas financieras.

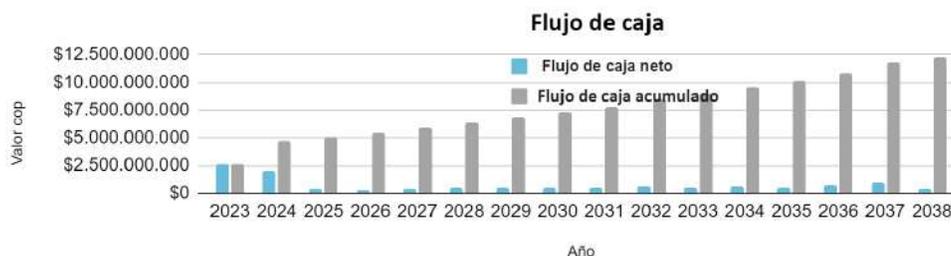
Gráfica 6. Rendimiento económico del proyecto durante su ciclo de comercialización y venta de certificados de carbono.



Fuente: Fundación Cataruben.

- **Flujo de caja:** Al igual que la Gráfica 7 de estados de resultados, la Gráfica 8 expone cifras optimistas para el Proyecto Paramuno, evidenciando una proyección financiera con un flujo de caja neto positivo, es decir, que, una vez proyectados el total de los egresos respecto al total de los ingresos durante el período de ejecución, se puede concluir que existe liquidez y solvencia suficiente para dar continuidad y sostenimiento al desarrollo del presente proyecto.

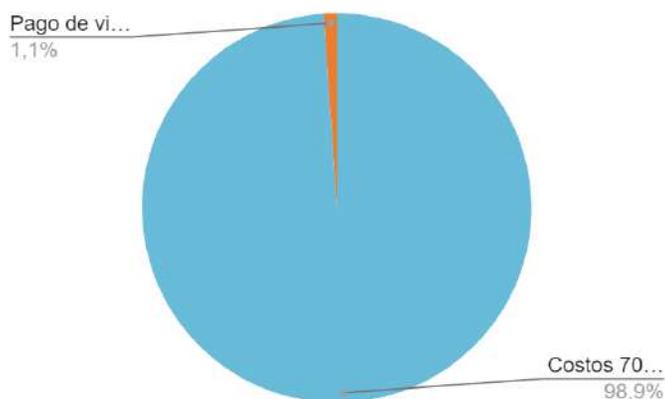
Gráfica 7. Liquidez del proyecto durante la vigencia del mismo.



Fuente: Fundación Cataruben.

Es así que los beneficios económicos generados por la venta de certificados de carbono como consecuencia de evitar la deforestación de bosques y la transformación de los usos de la tierra, generan sostenibilidad para el beneficiario, ya que, del total retribuido como beneficio financiero, los beneficiarios de Paramuno solo invierten un 1,1% en el ingreso a proyecto, valor de inversión se hace por una sola vez durante el período de validación del proyecto, retribuyendo para las actividades del proyecto un 98,9%, como se demuestra en la Gráfica 8.

Gráfica 8. Inversión inicial de los beneficiarios al Proyecto Paramuno.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Tabla 57. Inversión del beneficiario al proyecto.

Inversión terceros	UND	Cantidad	VR. Unitario	Valor Total Anual
Beneficiarios hectáreas Bosques	ha	18.909,88	\$ 28.000	\$ 529.476.640
Beneficiarios hectáreas Páramo	ha	2.839,90	\$ 4.300	\$ 12.211.570
Total invertido por el beneficiario				\$ 541.688.210

\$ 541.688.210	Total, inversión	1,1 %
\$49.494.473.530	Total, retribución por venta de certificados de carbono 70%	98,9%

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Estos fundamentos encuentran respaldo en el (Modelo Financiero Proyecto Paramuno) desarrollado específicamente para la Proyecto Paramuno, tomando como base tanto el período de inversión como los monitoreos futuros del proyecto. Asimismo, se prevé la distribución del inventario completo de créditos de carbono, correspondiente al 100%, hacia el mercado voluntario en los dos ecosistemas, a lo largo de los distintos años de supervisión del proyecto. Este enfoque persigue el logro de un equilibrio financiero, como se detalla en la Tabla 55.

Tabla 58. Proyección de remociones y reducciones de cada ecosistema para el mercado voluntario y regulado (No incluye riesgo de reversión del 20%).

Metodologías	Mercado	Reducciones de GEI (tCO _{2e}) Proy	%
EAM	Mercado Voluntario	39.511	2,7 %
REDD+	Mercado Voluntario	1.090.914	74,6%
	Mercado Regulado	332.334	22,7%
Total		1.462.759	100%

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Tabla 59. Proyección de remociones y reducciones para el mercado voluntario año a año (No incluye riesgo de reversión del 20%).

Metodología	Año	Remociones y reducciones netas de GEI por los sumideros - (tCO _{2e})	Mercado
EAM	2017	981	Mercado Voluntario
	2018	2.330	Mercado Voluntario
	2019	2.305	Mercado Regulado
	2020	2.280	Mercado Regulado
	2021	2.255	Mercado Regulado
	2022	2.035	Mercado Voluntario
	2023	2.014	Mercado Voluntario
	2024	1.992	Mercado Voluntario
	2025	1.971	Mercado Voluntario
	2026	1.950	Mercado Voluntario
	2027	1.929	Mercado Voluntario
	2028	1.908	Mercado

			<i>Voluntario</i>
		2029	1.888 <i>Mercado Voluntario</i>
		2030	1.868 <i>Mercado Voluntario</i>
		2031	1.848 <i>Mercado Voluntario</i>
		2032	1.828 <i>Mercado Voluntario</i>
		2033	1.808 <i>Mercado Voluntario</i>
		2034	1.789 <i>Mercado Voluntario</i>
		2035	1.770 <i>Mercado Voluntario</i>
		2036	1.751 <i>Mercado Voluntario</i>
		2037	1.011 <i>Mercado Voluntario</i>
REDD+	DEF	2017	30.791 <i>Mercado Voluntario</i>
		2018	104.349 <i>Mercado Voluntario</i>
		2019	108.624 <i>Mercado Regulado</i>
		2020	111.192 <i>Mercado Regulado</i>
		2021	112.518 <i>Mercado Regulado</i>
		2022	105.426 <i>Mercado Voluntario</i>
		2023	66.045 <i>Mercado Voluntario</i>
		2024	64.215 <i>Mercado Voluntario</i>
		2025	63.070 <i>Mercado Voluntario</i>
		2026	61.959 <i>Mercado Voluntario</i>
		2027	60.869 <i>Mercado Voluntario</i>
		2028	59.799 <i>Mercado Voluntario</i>
2029	58.750 <i>Mercado</i>		

			Voluntario
	2030	57.720	Mercado Voluntario
	2031	56.710	Mercado Voluntario
	2032	55.718	Mercado Voluntario
	2033	54.745	Mercado Voluntario
	2034	53.790	Mercado Voluntario
	2035	52.853	Mercado Voluntario
	2036	51.898	Mercado Voluntario
	2037	32.207	Mercado Voluntario
TOTAL REDUCCIONES		1.462.759	

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

(c) Generar capacidad en las entidades a cargo del ordenamiento territorial en el área del proyecto para garantizar la implementación de las actividades del proyecto.

El Proyecto Paramuno suscribió el convenio PB-22-FAA-041 con el Programa Páramos y Bosques de USAID, bajo el título "Fortalecimiento Local para el Proyecto de mitigación al cambio climático Paramuno". Su objetivo principal fue fortalecer las capacidades de las organizaciones y profesionales locales que desarrollan actividades de conservación, restauración y mitigación del cambio climático en los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Quindío y Tolima.

En esta ejecución, ya realizada, construyó un plan de trabajo que involucró a cuatro (4) organizaciones locales, con el propósito de fortalecer sus capacidades técnicas en temas relacionados con la mitigación del cambio climático. Para lograrlo, se llevaron a cabo reuniones regionales de socializaciones y talleres teórico-prácticos, de manera presencial como virtual.

Durante estas actividades de fortalecimiento, las organizaciones y profesionales locales recibieron conocimientos y herramientas específicas para implementar acciones efectivas de conservación, restauración y mitigación del cambio climático en sus respectivas áreas de trabajo. Este enfoque en el fortalecimiento local permite una mayor eficiencia y efectividad en la ejecución de Proyectos de mitigación del cambio climático en la región andina colombiana.

La colaboración entre el Programa Páramos y Bosques de USAID y la Fundación Cataruben ha sido clave para llevar a cabo este proyecto, lo que ha permitido un enfoque integral y sostenible en la lucha contra el cambio climático en los departamentos involucrados. La ejecución de las actividades presenciales y virtuales ha facilitado el acceso y la participación de diversas partes interesadas, lo que ha fortalecido la capacidad de respuesta y adaptación ante los desafíos ambientales actuales.

Imagen 51. Reuniones regionales teóricos prácticos

	
<p>1. Reunión regional teórico-práctica sobre el mercado de carbono</p>	<p>2. Reunión regional de socialización- taller teórico-práctico en elegibilidad jurídica de predios privados,</p>
	
<p>3. Reunión regional de socialización-taller teórico-práctico de elegibilidad técnica de áreas.</p>	<p>4. Reunión regional de socialización-taller de fortalecimiento en la gestión predial de predios privados.</p>

	
<p>5. Reunión regional de socialización-taller de fortalecimiento del modelo de Implementación y monitoreo, en vista del cumplimiento de Salvaguardas, ODS, cobeneficios y actividades de proyecto.</p>	<p>6. Reunión regional de socialización-taller sobre procedimiento de control y aseguramiento de la calidad (información documentada, verificación de registros y manejo de la plataforma ODK).</p>
	
<p>7. Reunión regional de taller práctico sobre levantamiento de datos de biomasa.</p>	

Fuente: Fundación Cataruben 2023.

(d) Atraer nuevos interesados que brinden la capacidad de implementar una nueva tecnología / práctica.

La Fundación Cataruben tiene el desarrollo tecnológico como uno de sus pilares fundamentales. Con este objetivo en mente, buscamos de forma continua mejorar nuestros procesos mediante el uso de herramientas, plataformas y tecnología, lo que nos permite ofrecer resultados de alta calidad en un tiempo reducido.

Una de las plataformas clave que empleamos para este propósito es Monday. A través de esta plataforma, llevamos a cabo el seguimiento y gestión de la información relacionada con los predios interesados y vinculados a nuestros proyectos. Para que los propietarios puedan participar en nuestras Proyectos, deben cumplir con ciertos requisitos legales y someterse a un análisis jurídico-técnico realizado por la Fundación Cataruben.

La utilización de tecnología y plataformas como Monday nos permite optimizar nuestra labor, agilizar procesos y tomar decisiones fundamentadas en información actualizada y precisa. De esta manera, aseguramos un enfoque integral en la conservación y mitigación del cambio climático, maximizando el impacto positivo de nuestras acciones y contribuyendo a la protección del medio ambiente y la biodiversidad en la región andina colombiana.

Imagen 52. Tablero, Plataforma Monday Paramuno.

	Predio	No.	GESTOR	NO.	ACTUALIZACION	CONTRATO	REBOTE DE CONT.	NO.	FECH.	DEPARTAME.	MUNICIPIO	VEREDA	ENLACE CARTERA	ESTADO PARA
	EL PORVENIR	18		1	REVISADO GESTION	ANP PI 101 de 2022	ana.12			CASANARE	CHATEZA	MUNDO VIEJO	https://www.google.com/maps/place/10018...	
	PALMIRA	139		1	REVISADO GESTION	ANP PI 110 de 2022	ana.21			CASANARE	MONTERREY	EL PLACER	https://www.google.com/maps/place/11010...	
	SAN JOSE	366		1	REVISADO GESTION	ANP PI 020 de 2022	ana.25			CASANARE	MONTERREY	PUALEA	https://www.google.com/maps/place/02010...	
	LOS YACimientos	77		1	REVISADO GESTION	ANP PI 116 de 2022	ana.15			CASANARE	PORE	TASA BIAS	https://www.google.com/maps/place/11610...	
	LA LAGUNA	93		2	REVISADO GESTION	ANP PI 020 de 2022	ana.15			CASANARE	SACANA	SEVIRIN	https://www.google.com/maps/place/02010...	
	BELLA VISTA	3		1	REVISADO GESTION	ANP PI 045 de 2022	ana.03			CASANARE	SACANA	INCOLORE	https://www.google.com/maps/place/04510...	
	LA FLORIDA	47		1	REVISADO GESTION	ANP PI 032 de 2022	ana.23			CASANARE	SACANA	MONTE LOS OLIVOS	https://www.google.com/maps/place/03210...	
	LA ESPERANZA	33		1	REVISADO GESTION	ANP PI 024 de 2022	ana.10			CASANARE	SACANA	MONTE OLIVO	https://www.google.com/maps/place/02410...	
	LAS DELICIAS	89		1	REVISADO GESTION	ANP PI 018 de 2022	ana.23			CASANARE	SACANA	MONTE OLIVO	https://www.google.com/maps/place/01810...	
	EL MANZANO	12		2	REVISADO GESTION	ANP PI 027 de 2022	ana.15			CASANARE	SACANA	SABANALARGA	https://www.google.com/maps/place/02710...	
	LAS LAGUNAS	11		1	REVISADO GESTION	ANP PI 022 de 2022	ana.12			CASANARE	SACANA	ELECHOFO	https://www.google.com/maps/place/02210...	
	MANZANA 147 LOTE 1	128		1	REVISADO GESTION	ANP PI 126 de 2022	ana.16			CASANARE	VILLAVIEVA	BANGUETAS	https://www.google.com/maps/place/12610...	
	FINCA FLORES AMARILLOS	23		2	REVISADO GESTION	ANP PI 122 de 2022	ana.23			CASANARE	YOPAL	YOLCIVIERA	https://www.google.com/maps/place/12210...	
	FINCA BIASAS DEL CHARTE	21		2	REVISADO GESTION	ANP PI 026 de 2022	ana.16			CASANARE	YOPAL	YOLCIVIERA	https://www.google.com/maps/place/02610...	
	LA ESPERANZA	42		1	REVISADO GESTION	ANP PI 038 de 2022	ana.16			CAUCA	INDA	LOS ALFES	https://www.google.com/maps/place/03810...	
	LOTE SAN ANDRES	123		1	REVISADO GESTION	ANP PI 085 de 2022	ana.16			CAUCA	PURACE	COOPALCO	https://www.google.com/maps/place/08510...	
	LOS ANDES	74		1	REVISADO GESTION	ANP PI 015 de 2022	ana.32			CAUCA	SAN SEBASTIAN	VALDIZCA	https://www.google.com/maps/place/01510...	
	CORNETEROS	7		1	REVISADO GESTION	ANP PI 047 de 2022	ana.22.2022			CAUCA	TOTORO	CHUSCALES	https://www.google.com/maps/place/04710...	
	LOTE 2 ALASKA	81		1	REVISADO GESTION	ANP PI 209 de 2022	ana.23			CAUCA	TOTORO	HALVAZA	https://www.google.com/maps/place/20910...	
	LA MONTAÑA	82		7	REVISADO GESTION	ANP PI 079 de 2022	ana.8			CAUCA	TOTORO	HALVAZA	https://www.google.com/maps/place/07910...	
	LOTE 1	80		1	REVISADO GESTION	ANP PI 187 de 2022	ana.21.2022			CAUCA	TOTORO	HALVAZA	https://www.google.com/maps/place/18710...	
	FINCA SAN FRANCISCO	29		2	REVISADO GESTION	ANP PI 214 de 2022	ana.21			CUNDINAMARCA	CHAGACHE	CHUSCUSA	https://www.google.com/maps/place/21410...	
	SAN ANTONIO	165		1	REVISADO GESTION	ANP PI 171 de 2022	ana.15			CUNDINAMARCA	OLASCA	EL SANTIBARRO	https://www.google.com/maps/place/17110...	
	VEDIO RURAL VILLA HER.	153		1	REVISADO GESTION	ANP PI 103 de 2022	ana.16			CUNDINAMARCA	MEZMA	Santa Tecla	https://www.google.com/maps/place/10310...	

Fuente. Fundación Cataruben, 2023.

Adicionalmente, la certificación del proyecto Paramuno abre una oportunidad importante para comercializar los créditos de carbono (CCV) a través de plataformas tecnológicas como COMPENSARE. Esta innovadora plataforma de Fundación Cataruben facilita el encuentro entre compradores interesados en adquirir certificados de carbono y los beneficiarios del proyecto que han obtenido dichos créditos. De esta manera, COMPENSARE conecta comunidades locales comprometidas con la conservación de ecosistemas estratégicos con personas y empresas de todo el mundo que desean compensar su huella de carbono.

Esta plataforma en línea proporciona a los usuarios finales (personas o empresas) la posibilidad de entender y aprender sobre los créditos de carbono, calcular su huella de carbono y asignar su compensación hacia una propiedad seleccionada que ha obtenido créditos de carbono a través del Proyecto Paramuno.

El principal objetivo de COMPENSAVE es asegurar la transparencia, la trazabilidad y la interacción en los procesos de compra y venta de créditos de carbono provenientes de Proyectos de conservación como Paramuno. Al ofrecer una solución en línea fácil de usar, la plataforma facilita la participación de diferentes actores, promoviendo una colaboración global en la mitigación del cambio climático y la conservación de ecosistemas clave.

Imagen 53. Plataforma COMPENSAVE.



Fuente:<https://compensave.co/>

En resumen, la incorporación de tecnología avanzada en el Proyecto Paramuno permitirá un monitoreo más eficiente y preciso de las áreas impactadas, facilitando la toma de decisiones informadas en la conservación de la biodiversidad y la implementación de prácticas productivas sostenibles. Esto representa un paso importante hacia la protección del medio ambiente y la promoción de un desarrollo sostenible en la región andina de Colombia.

3.4 Gestión de la incertidumbre

El manejo de la incertidumbre está determinado por la precisión de los mapas utilizados para estimar los datos de actividad y la aplicación de factores de emisión

para el cálculo de emisiones. Para bosque y coberturas vegetales naturales se demuestra a partir de imágenes de satélite de alta resolución y visitas a campo donde se hace reconocimiento de coberturas.

Para la generación de los mapas de bosque no bosque, se construyeron modelos a través de la plataforma Google Earth Engine para los años 2005, 2016 y 2021 utilizando los sensores remotos Rapideye y Sentinel respectivamente, y alimentando con información nacional (mapa de BNB nacional, SMBYC).

De esta manera, los puntos de control utilizados para el Componente REDD + está determinado previamente por visitas a campo donde se referencian sitios que cumplen con los criterios de Bosque. Los puntos son ingresados al modelo de bosque para los años evaluados (2005, 2016 y 2021) y mediante una matriz de exactitud se determina la cantidad de sitios que coinciden con el bosque generado por el modelo. Dado que la precisión determina la incertidumbre, se llevó a cabo una validación del modelo utilizando el 20% de los datos recopilados en el campo. Al replicar el proceso, se concluye que la precisión para los años 2005, 2016 y 2021 es del 99,47%, 92,61% y 94,68%, respectivamente.

Por otro lado, para los mapas de coberturas vegetales naturales del componente EAM, generados a partir de la metodología Corine Land Cover, año 2012, 2016 y 2021, se emplean imágenes de alta resolución con píxeles apropiados para monitorear las coberturas a escalas de 1:25.000. Se utilizan sensores como Rapideye, spot y Sentinel. La evaluación de la precisión se realizó a través del complemento AcATaMa en el software Qgis, estableciendo puntos de control a partir de observaciones de campo y, en áreas de difícil acceso, mediante imágenes de satélite de alta resolución. La precisión determinada para los años 2012, 2016 y 2021 es del 95%, cumpliendo con los criterios metodológicos que exigen una precisión superior al 90%.

Por su parte, los factores de emisión para bosques fueron determinados considerando los valores de biomasa aérea, subterránea y carbono orgánico del suelo propuestos en los niveles de referencia de emisiones para el bioma de los Andes. Estos valores presentan porcentajes de incertidumbre por debajo del 10% y constituyen datos conservadores para el contexto nacional.

Para el caso de los factores de emisión de ecosistemas de alta montaña (Páramo) los valores de contenidos de carbono se basan en estudios desarrollados por entidades oficiales a nivel nacional, los cuales reportan rangos de incertidumbre menores al 10% (Instituto Geográfico Agustín Codazzi & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2018); además de estudios locales realizados en áreas con características ambientales y ecosistémicas similares, publicados en revistas indexadas (Torres et al., 2012) lo cual representa un escenario conservador para la cuantificación de emisiones.

3.5 Fugas y falta de permanencia

La estimación de emisiones por fugas debido a las actividades del proyecto se realizará según los lineamientos de las metodologías BCR0002 (sección 14.5) y BCR0003 (sección 13.1.4). A partir de las siguientes ecuaciones:

$$CSCN_{f,año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) x (A_{f,1} - A_{f,2})$$

Donde:

$CSCN_{f,ai}$ Cambio en la superficie cubierta por bosque y/o por cobertura natural en el área de fugas; ha/año

t_2 Año final del periodo de monitoreo

t_1 Año de inicio del periodo de monitoreo

$A_{f,1}$ Superficie con cobertura vegetal natural en el área de fugas al iniciar el periodo de monitoreo; ha

$A_{f,2}$ Superficie con cobertura vegetal natural en el área de fugas al finalizar el periodo de monitoreo; ha

y,

$$E_{f,año} = [CSCN_{proy,f} x (CBF_{eq} + COS_{eq})] - EA_{f,lb}$$

$E_{f,año}$ Emisión anual en el área de fugas; tCO₂/ha

$CSCN_{proy,f}$ Cambios de uso de la tierra en el área de fugas; ha/año

CBF_{eq} Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO₂e/ha

COS_{eq} Dióxido de carbono equivalente contenido en el suelo; tCO₂e/ha

$EA_{f,lb}$ Emisión anual en el área de fugas en el escenario de línea base; tCO₂e

Para la aplicación de las fórmulas descritas en esta sección de fugas, es necesario revisar la identificación del área a través del análisis de proximidad espacial al vecino más cercano, descrito en los ítem 3.2.1.1.5. y 3.2.1.2.3. Ecosistema Alta Montaña específicamente Páramo y Componente REDD+ respectivamente.

3.6 Resultados de mitigación

El cumplimiento de la Norma ISO 14064-3:2020 y en complementariedad con la auditoría de tercera parte, se garantiza calidad y transparencia en la verificación de los resultados de mitigación del Proyecto Paramuno. Esto refuerza la confianza en la reducción de emisiones de GEI y en la contribución al combate climático en la región

andina colombiana. La verificación externa refuerza la credibilidad del proyecto y la responsabilidad ambiental de la Fundación Cataruben, asegurando la sostenibilidad a largo plazo de los beneficios ambientales y sociales generados.

Al contar con la verificación externa y objetiva de los resultados, se refuerza la credibilidad del Proyecto Paramuno y se demuestra el compromiso de la Fundación Cataruben en garantizar la integridad y responsabilidad ambiental en todas sus acciones de conservación y mitigación del cambio climático. Esto es fundamental para asegurar que los beneficios ambientales y sociales generados por el proyecto sean sostenibles y efectivos a largo plazo.

3.6.1 Áreas elegibles dentro de los límites del proyecto de GEI.

3.6.1.1 Área elegible de ecosistemas de alta montaña- Páramo

Se utiliza la metodología Corine Land Cover para identificar las coberturas de la tierra a escala 1:25.000. La técnica utilizada para interpretar las coberturas es el método PIAO (PhotoInterpretation Assisté par Ordinateur) o interpretación visual para definir a partir de, las texturas y el color, el tipo de cobertura registrada, esta identificación también se soporta en reconocimientos de campo. Se realiza Corine Land Cover para el año 2012 y 2016 donde se identifican las coberturas vegetales naturales pertenecientes a los estratos de Páramo, los sensores utilizados son Rapideye y Constelación Sentinel respectivamente. Sucesivamente, se realiza un análisis multitemporal para determinar cuáles coberturas se mantuvieron naturales para incorporar al proyecto como áreas elegibles.

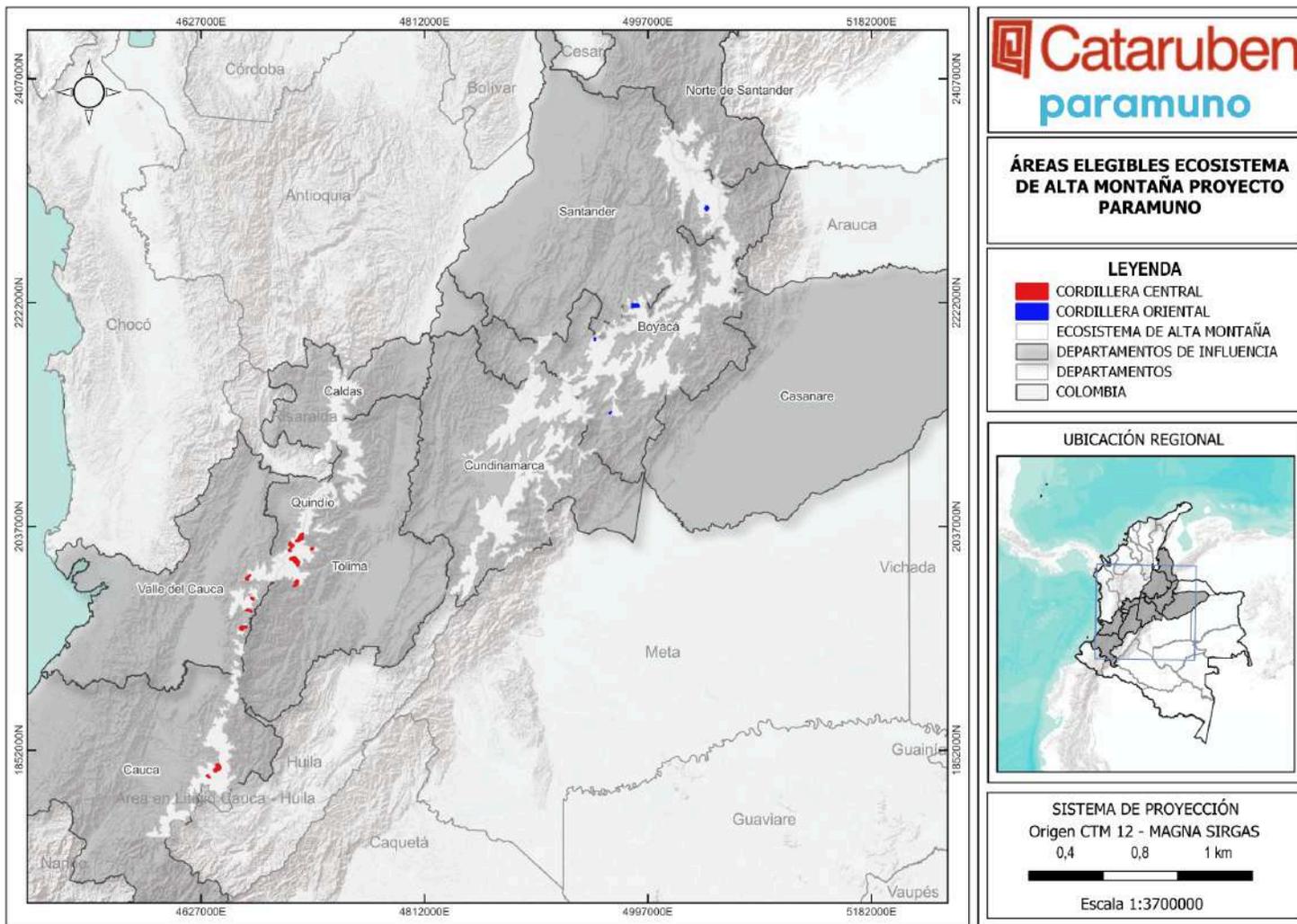
La **Tabla 60** relaciona las hectáreas totales elegibles de Páramo, mientras que la **Imagen 54** enseña su distribución en las 2 cordilleras, identificando que el 77,39% del proyecto se encuentra ubicado en la cordillera Central.

Tabla 60. Áreas elegibles de Páramo dentro de los límites del proyecto.

CORDILLERA	Área elegible (ha)	Proporción
Cordillera Central	2.197,7	77,39 %
Cordillera Oriental	642,2	22,61 %
Total	2.839,9	100,0 %

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Imagen 54. Áreas elegibles Ecosistema de Alta Montaña- Páramos



Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3.6.1.2 Áreas elegibles de Bosque

Las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque al inicio de las actividades del proyecto y diez años antes de la fecha de inicio del proyecto.

Para determinar la anterior condición, se generaron los mapas de bosque a través del motor de desarrollo de Google Earth Engine (GEE) para los años 2005, 2016 y 2021, las imágenes utilizadas fueron Rapideye y Sentinel. También, se emplea como insumo los mapas de bosque no bosque generado por el Sistema de Monitoreo de Bosque y Carbono (SMByC). El resultado de la precisión de los mapas generados por GEE es del 99,47%, 92,61%, 94,68% respectivamente, utilizando la metodología BCR0002. Indica que la precisión determina la incertidumbre y que esta debe ser superior al 90% para que los insumos sean adecuados.

Las áreas elegibles (**Tabla 61**) son el producto de realizar una clasificación cruzada entre las capas de Bosque - No Bosque de los años 2005 - 2016, donde, solamente es seleccionado el bosque permanente en ambos periodos de tiempo, es decir, el bosque estable/conservado. Estos análisis se efectúan mediante el uso de software libre Quantum GIS -QGIS, como se observa en la **imagen 55**.

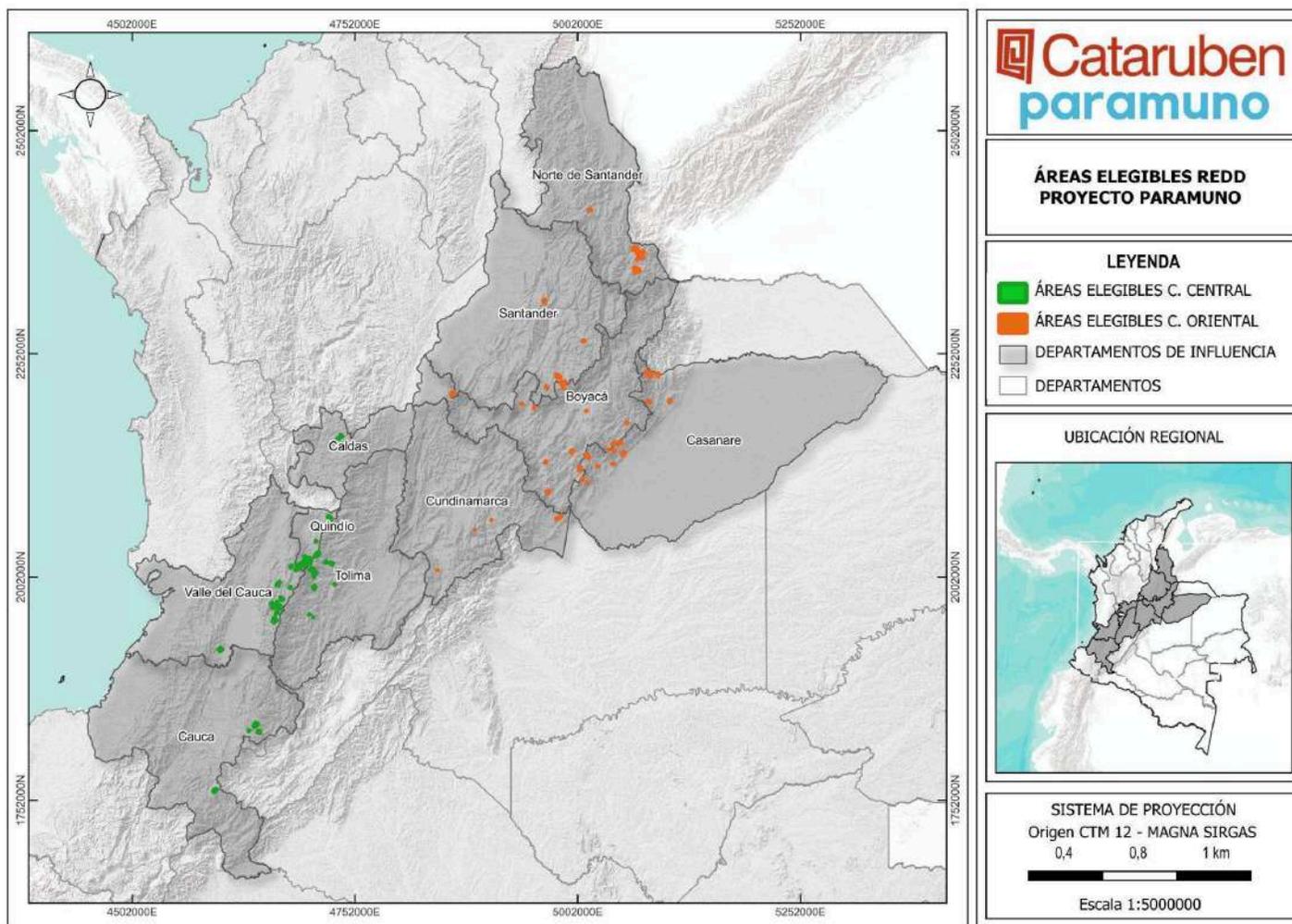
El 53.5 % del componente REDD+ del proyecto Paramuno, se encuentra ubicado en la cordillera Central.

Tabla 61. Componente REDD+. Áreas elegibles Cordillera Central y Oriental.

CORDILLERA	HA ELEGIBLES	PROPORCIÓN
Cordillera Central	10.111	53.5 %
Cordillera Oriental	8.798,8	46.5 %
Total	18.909,8	100 %

Fuente: Fundación Cataruben 2023.

Imagen 55. Áreas elegibles REDD+.



Fuente: Fundación Cataruben 2023.

3.6.2 Estratificación

El componente de páramo se encuentra distribuido en la cordillera oriental y central, por consiguiente fue necesario estratificar en dos pasos. Es decir, primero por áreas de proyecto en cada cordillera y después se estratifica por las áreas que hacen presencia en los distritos de páramo.

3.6.3 Reducciones de emisiones de GEI en el escenario base y en el escenario de proyecto

3.6.3.1 Datos de actividad

3.6.3.1.1 Datos de actividad EAM

Son una serie de parámetros utilizados como insumos en la cuantificación del carbono. Se obtienen de los límites geográficos del proyecto al determinar el cambio en la superficie con cobertura vegetal natural (CSCN) en los límites temporales, las áreas elegibles y el área de fugas.

De acuerdo con los lineamientos de la metodología BCR0003 Ítem 11,2 Datos de actividad. Se utilizan los mapas nacionales de cobertura de la tierra año 2002 y 2018 liderados en la actualidad por el IDEAM. Con el objetivo de caracterizar y presentar resultados se realizó una agrupación genérica de coberturas que facilitan la toma de decisiones. Se utiliza el “Indicador detallado” que de acuerdo con (Metodología Monitoreo de coberturas de la tierra en las áreas de parque Nacionales Naturales, 2021) agrupa las coberturas en la parte natural de acuerdo a la estructura de la vegetación, en la parte antrópica se resumen en coberturas agrícolas donde se incluyen todo tipo de cultivos puros y plantaciones forestales, coberturas agropecuaria mixtas, áreas con infraestructura, cuerpos de agua artificial entre otros (Para ver la agrupación ver anexo 7¹⁷). Es necesario mencionar que las coberturas producto de cambio de coberturas es todas aquellas pertenecientes a Páramo (Herbazales y Arbutales).

Es necesario mencionar que para los datos de actividad solamente se tienen en cuenta los cambios ocurridos en las coberturas vegetales naturales que pertenecen a páramo y que hicieron transición a coberturas antrópicas, producto de la intervención de agentes. Mientras que, las transiciones de coberturas naturales entre sí no son consideradas transformaciones que puedan incluirse en el deterioro de las coberturas y por consiguiente en datos de actividad.

3.6.3.1.1.1 Estimación de cambios en el uso de la tierra

De acuerdo con los lineamientos del Estándar BCR0003 (sección 11.2.1.) El titular debe realizar un análisis de cambio de uso de la tierra en al menos dos fechas (Inicio del

¹⁷ [Metodología Monitoreo de coberturas de la tierra en las áreas de parque Nacionales Naturales, 2021](#)

proyecto, quince años antes). En este sentido, se utilizan insumos nacionales como el mapa de coberturas de la tierra año 2012 y 2018.

Para el 2002, se establecieron las coberturas vegetales naturales perteneciente a paramo, y a través de un análisis multitemporal se registraron al 2018 los cambios antrópicos únicamente sobre los polígonos de las coberturas previamente identificadas. El resultado está descrito en la **Tabla 59**. Donde se estiman los cambios en el uso de la tierra. Los resultados demuestran que el Páramo en la cordillera oriental está fuertemente alterado en comparación con la cordillera central, el cambio de la superficie con cobertura perteneciente a Páramo de 2002 al 2018 es de 0,013533 respecto a un 0,009306. Los insumos utilizados se encuentran la Geodatabase EAM V4. Feature Dataset denominado “Área Referencia”, Feature Class “Estrato 2009”, “Estrato 2018”.

- Cambios históricos anuales en el área de referencia

El cálculo del cambio histórico anual para la región de referencia de El Proyecto Paramuno fue realizado a partir de la siguiente ecuación. Los resultados se muestran en la **Tabla 62**.

$$CSCN_{\text{año}} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{A_2}{A_1} \right) \times A_p$$

Donde:

$CSCN_{\text{año}}$	Cambio en la superficie con cobertura vegetal natural en el escenario sin proyecto; ha año ⁻¹
t_1	Año de inicio del periodo de referencia; año
t_2	Año final del periodo de referencia; año
A_1	Superficie en cobertura vegetal natural del área de referencia, en t_1 ; ha
A_2	Superficie en cobertura vegetal natural del área de referencia, en t_2 ; ha
A_p	Área elegible; ha

Tabla 62. Estimación de cambios históricos para la región de referencia en EAM.

Estrato	Tasa de transformación	t1	t2	A1 (ha)	A2 (ha)
Páramo_Oriental	0,013533	2002	2018	40.530	32.639
Páramo_Central	0,009306	2002	2018	95.072	81.919

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3.6.3.1.1.2 Proyección de los cambios anuales, en el escenario con proyecto

La proyección de cambios en las coberturas naturales elegibles para el escenario con proyecto, parte del valor de cambio estimado para la región de referencia ($CNSC_{lb}$) en relación con la disminución proyectada, dado las actividades planteadas por El Proyecto PARAMUNO. Dicha estimación es realizada a través de la siguiente ecuación:

$$CSCN_{proy} = CSCN_{lb} \times (1 - \%DC_{proy})$$

Donde:

$CSCN_{proy}$	Cambio en la superficie con cobertura vegetal natural en el escenario con proyecto; ha año-1
$CSCN_{lb}$	Cambio en la superficie con cobertura vegetal natural en el escenario sin proyecto; ha año-1
$\%DC_{proy}$	Proyección de la disminución de los cambios, debido a la implementación de las actividades del proyecto.

3.6.3.1.1.3 Cambios históricos anuales en el uso de la tierra en el área de fugas

De manera similar, la estimación de cambios históricos año a año en el área de fugas tiene en cuenta la siguiente ecuación:

$$CSCN_{f,año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_{1f} - A_{2f})$$

Donde:

$CSCN_{f,año}$	Cambio en la superficie de cobertura vegetal natural en el área de fugas, en el escenario sin proyecto; ha año-1
t_1	Año de inicio del periodo de referencia; año
t_2	Año final del periodo de referencia; año
A_{1f}	Superficie con cobertura vegetal natural en el área de fugas al inicio del periodo de referencia; ha.
A_{2f}	Superficie en la superficie con cobertura vegetal natural del área de fugas al final del periodo de referencia; ha.

3.6.3.1.1.4 Proyección de los cambios anuales, en el uso de la tierra, en el área de fugas, en el escenario, con proyecto

Finalmente, la proyección de cambios en la cobertura vegetal para el área de fugas del proyecto se estimó a través de la siguiente ecuación:

$$CSCN_{proy,f,año} = CSCN_{f,lb} \times (1 + \%E_f)$$

Donde:

- $CSCN_{proy}$ Cambio en la cobertura vegetal natural en el área de fugas, en el escenario con proyecto; ha año-1
- $CSCN_{lb}$ Cambio en la superficie de cobertura vegetal natural en el área de fugas, en el escenario de línea base; ha año-1
- $\%E_f$ Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades del proyecto.

3.6.3.1.2 Datos de actividad REDD+

Son una serie de parámetros utilizados como insumos en la cuantificación del carbono. Se obtienen de los límites geográficos del proyecto al determinar las áreas elegibles, áreas de fugas y las regiones de referencia establecidas.

De acuerdo con los lineamientos de la metodología BCR0002 Ítem 13,2 Datos de actividad. Se utilizaron los mapas de bosque no bosque generados por el Sistema de Monitoreo de bosque y carbono en la región de referencia periodo 2005 -2016.

Para definir la pérdida de bosque en el periodo 2005 - 2016, se realizó un análisis de clasificación cruzada (cross validation, qgis), el cual determina qué áreas de bosque del año 2005 se deforestaron, se mantuvieron estables o se regeneraron con respecto al mapa de bosque no bosque del 2016.

Es necesario mencionar que, para los datos de actividad solamente se tienen en cuenta las áreas de bosque que en el 2005 se deforestaron.

3.6.3.1.2.1 Estimación de la tasa de deforestación a partir del promedio histórico

Para definir la tasa de deforestación en el bioma de los Andes, se realizó un análisis multitemporal a la cobertura de bosque para los años 2005 y 2016, donde se identificaron únicamente los polígonos que del 2005 sufrieron cambios al 2016.

La **Tabla 63**, relaciona el cambio del componente REDD+ para la región de referencia.

Tabla 63. Superficie REDD+ 2005 y 2016.

ESTRATO - BCR0002	HA 2005	HA 2016
Cordillera Oriental	440.472	400.774
Cordillera Central	385.736	300.615

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3.6.3.1.2.2 Deforestación histórica anual en la región de referencia

El cálculo de la deforestación histórica anual para la región de referencia de El Proyecto Paramuno fue realizado a partir de la siguiente ecuación. Los resultados se muestran en la **Tabla 64**.

$$CSB_{\text{año}} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times (A_1 - A_2)$$

Donde:

- $CSB_{\text{año}}$ Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en la región de referencia; ha
- t_1 Año de inicio del periodo de referencia; año
- t_2 Año final del periodo de referencia; año
- A_1 Superficie de bosque en la región de referencia, en el momento inicial; ha
- A_2 Superficie de bosque en la región de referencia, en el momento final; ha

Tabla 64. Cambios históricos anuales en la región de referencia.

Estrato	$CSB_{\text{año}}$ (ha)	t_1	t_2	A_1 (ha)	A_2 (ha)
C_Oriental	3.608,91	2005	2016	440.472	400.774
C_Central	7.738,27	2005	2016	385.736	300.615

Fuente: Fundación Cataruben, 2023

En concordancia con los niveles de referencia nacionales, al CSB calculado a partir del promedio histórico se le aplicó el ajuste por circunstancias nacionales para el periodo 2018-2022, basados en el escenario más conservador del modelo logístico presentado en el NREF del año 2019. Asimismo, el ajuste al CSB estimado para los años posteriores a 2022, se realizará a medida que el NREF presente una versión actualizada del modelo.

3.6.3.1.2.3 Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+

Para calcular el cambio en la cobertura de bosque que se espera en el escenario con proyecto, se relaciona el valor de CSB identificado en el paso anterior, siendo ajustado según los lineamientos por circunstancias nacionales. De este modo, la deforestación proyectada anual se estima con la siguiente ecuación:

$$CSB_{\text{proy, año}} = CSB_{\text{lb, año}} \times (1 - \%DD)$$

Donde:

- $CSB_{proy, c}$ Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario con proyecto; ha
 $CSB_{lb, año}$ Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario sin proyecto; año
 $\%DD$ Proyección de la disminución de la deforestación debido a la implementación de las actividades REDD+.

3.6.3.1.2.4 Deforestación histórica anual en el área de fuga

De igual manera, se aplicó el análisis de deforestación histórica anual al área de fugas. Para su estimación se tuvo en cuenta la siguiente ecuación:

$$CSB_{f, año} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) x (A_{1,f} - A_{2,f})$$

Donde:

- $CSB_{f, año}$ Cambio anual en la superficie cubierta por bosque, en el área de fugas, en el escenario sin proyecto; ha
 t_1 Año de inicio del periodo de referencia; año
 t_2 Año final del periodo de referencia; año
 A_1 Superficie boscosa del área de fugas en el momento inicial del periodo de referencia; ha
 A_2 Superficie boscosa del área de fugas en el momento final del periodo de referencia; ha

3.6.3.1.2.5 Deforestación proyectada anual en el área de fuga con proyecto REDD+

Finalmente, la deforestación proyectada en el área de fugas fue estimada a partir de la siguiente ecuación:

$$CSB_{REDD+proy, año} = CSB_{f, lb} x (1 + \%E_f)$$

Donde:

- $CSB_{REDD+proy, año}$ Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas en el escenario con proyecto; ha
 $CSB_{f, lb}$ Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas en el escenario sin proyecto; año
 $\%E_f$ Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+. De acuerdo a la metodología BCRO002, el uso de un valor por defecto de 10% es aceptado.

3.6.3.2 Factores de emisión

3.6.3.2.1 Factores de emisión EAM

3.6.3.2.1.1 Factor de emisión de carbono en la biomasa total.

La definición de factores de emisión para la biomasa total, se realizó mediante la búsqueda de estudios científicos locales, en zonas con condiciones ecosistémicas similares a las presentadas en las áreas elegibles de El Proyecto. De igual manera, dado que las fuentes seleccionadas se expresaban en tC/ha (**Tabla 65**) bajo una Fracción de Carbono de 0,5, se realizó el ajuste según el factor establecido por la metodología BCR0003 (0,47).

Tabla 65. Valores de carbono para Biomasa aérea.

<i>Estrato</i>	<i>Carbono en la biomasa total (tC/ha)</i>	<i>Carbono en la biomasa total Ajustado (tC/ha)</i>
<i>Páramo Cordillera Central</i>	16,6	15,6
<i>Páramo Cordillera Oriental</i>	13,9	13,07

Fuente: Torres et. al (2012)

3.6.3.2.1.2 Factor de emisión de carbono orgánico del suelo.

En relación con el factor de emisión del carbono orgánico del suelo para el estrato Páramo, su estimación se realizó de acuerdo a valores promedio de COS registrados en los distritos de Páramo, donde El Proyecto desarrolla sus actividades y la proporción del área con respecto al total del estrato.

Tabla 66. Valores de carbono orgánico del suelo en Páramo.

<i>Distrito</i>	<i>COS (t/ha)</i>	<i>Fuente</i>
<i>Boyacá</i>	161,39	<i>Instituto Geográfico Agustín Codazzi & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2018</i>
<i>Macizo</i>	169,18	
<i>Santander</i>	158,65	
<i>Viejo Caldas-Tolima</i>	152,96	

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

3.6.3.2.2 Factores de emisión REDD+

Basados en un valor conservador, los factores de emisión fueron estimados de acuerdo a los contenidos de biomasa y COS establecidos para el bioma Andes en el documento NREF más reciente, Numeral 7.4.3 C. Estimación de emisiones. Los valores se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 67. Valores de biomasa aérea, biomasa subterránea, biomasa total y COS aplicable al proyecto.

BIOMA	BA (t/ha)	BS (t/ha)	BT (t/ha)	COS (tC/ha)
Andes	154	35	189	125

Fuente: MinAmbiente e IDEAM, 2019

3.6.3.2.2.1 Factor de emisión de carbono total en biomasa total

La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total (BT) se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$CBFeq = BT \times FC \times \frac{44}{12}$$

Donde:

CBFeq Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO_{2e} ha⁻¹

BT Biomasa total; t ha⁻¹

FC Fracción de carbono de la materia seca (0,47)

3.6.3.2.2.2 Factor de emisión de carbono en el suelo

La estimación del dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$COSeq = \frac{COS}{20} \times \frac{44}{12}$$

Donde:

COSeq Dióxido de carbono equivalente contenido en los suelos; tCO_{2e} ha⁻¹

COS Contenido de carbono del suelo; tC ha⁻¹

3.6.3.2.2.3 Factor de emisión de carbono total

El factor de emisión de carbono total se estima a partir de la suma del dióxido de carbono equivalente contenido en los depósitos de biomasa total y carbono en el suelo. Los valores aplicados al proyecto se establecen en la **Tabla 68**.

Tabla 68. Factor de emisión del carbono total.

BIOMA	CBTeq (tCO ₂ /ha)	COSeq (tCO _{2e} /ha)	CTeq (tCO _{2e} /ha)
Andes	154	35	189

Fuente: Fundación Cataruben, 2023

3.6.3.3 Emisiones de GEI en el periodo de análisis

3.6.3.3.1 Emisiones de GEI en el periodo de análisis EAM

La cuantificación de emisiones de GEI para el periodo de análisis se realiza según los lineamientos definidos en la metodología BCR 0003, sección 11.4, en el cual se relacionan los cambios ocurridos en la cobertura natural elegible y los factores de emisión definidos.

La emisión anual por cambios en el uso de la tierra en el escenario sin proyecto se calcula con la siguiente ecuación:

$$EA_{lb} = CSCN_{lb} \times (CBF_{eq} + COS_{eq})$$

Donde:

- EA_{lb} Emisión anual en el escenario sin proyecto; tCO₂/ha/año
- $CSCN_{lb}$ Cambios históricos en el escenario sin proyecto; ha/año
- CBF_{eq} Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO_{2e}/ha
- COS_{eq} Contenido de carbono del suelo; tC/ha

Por otro lado, la emisión anual por cambios en el uso de la tierra en el escenario con proyecto se calcula con la ecuación:

$$E_{proy,año} = CSCN_{proy} \times (CBF_{eq} + COS_{eq})$$

Donde:

- $E_{proy,año}$ Emisión anual en el escenario con proyecto; tCO₂/ha/año
- $CSCN_{proy}$ Cambios en el uso de la tierra, con proyecto; ha/año
- CBF_{eq} Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO_{2e}/ha
- COS_{eq} Contenido de carbono del suelo; tC/ha

Finalmente, la emisión anual por cambios en el uso de la tierra en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$E_{f,año} = CSCN_f \times (CBF_{eq} + COS_{eq})$$

Donde:

$E_{f,año}$	Emisión anual en el área de fugas; tCO ₂ /ha/año
$CSCN_f$	Cambios en el uso de la tierra en el área de fugas; ha/año
CBF_{eq}	Dióxido de carbono equivalente contenido en la biomasa total; tCO ₂ e/ha
COS_{eq}	Contenido de carbono del suelo; tC/ha

3.6.3.3.2 Emisiones de GEI en el periodo de análisis REDD+

El cálculo de emisiones de GEI en el periodo de análisis se realiza según lo definido en el documento metodológico BCR 0002, sección 13.4.

3.6.3.3.2.1 Deforestación

El cálculo de la emisión anual por deforestación en el escenario de línea base se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{lb} = DA_{lb} \times CT_{eq}$$

Donde:

EA_{lb}	Emisión anual en el escenario de línea base; tCO ₂ /ha
DA_{lb}	Deforestación histórica anual en el escenario de línea base; ha
CT_{eq}	Dióxido de carbono equivalente total; tCO ₂ e/ha

Por su parte, la estimación de la emisión anual por deforestación en el escenario con proyecto se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{REDD+proy,año} = DA_{REDD+proy} \times CT_{eq}$$

Donde:

$EA_{REDD+proy,año}$	Emisión anual en el escenario con proyecto; tCO ₂ /ha
$DA_{REDD+proy}$	Deforestación proyectada anual con proyecto REDD; ha
CT_{eq}	Dióxido de carbono equivalente total; tCO _{2e} /ha

Finalmente, la estimación de la emisión anual por deforestación en el área de fugas se calcula siguiendo la ecuación:

$$EA_{f,año} = DA_f \times CT_{eq}$$

Donde:

$EA_{f,año}$	Emisión anual en el área de fugas; tCO ₂ /ha
DA_f	Deforestación proyectada anual en el área de fugas; ha
CT_{eq}	Dióxido de carbono equivalente total; tCO _{2e} /ha

3.6.3.4 Reducción de emisiones de GEI esperadas con la implementación de las actividades del proyecto

3.6.3.4.1 Reducción de emisiones por cambio en el uso del suelo en EAM

La reducción de emisiones de GEI en el escenario de línea base relaciona las emisiones establecidas para áreas de EAM en línea base y su proyección en el escenario con proyecto, en conjunto con el área de fugas. Su estimación es realizada de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$RE_{proy} = (t_2 - t_1) \times (EA_{lb} - EA_{proy} - EA_f)$$

Donde:

$RE_{pr.}$	Reducción de emisiones por evitar cambios en el uso de la tierra en el escenario con proyecto; tCO _{2e}
t_2	Año final del periodo de referencia; año
t_1	Año de inicio del periodo de referencia; año
EA_{lb}	Emisión por los cambios en el uso de la tierra en el escenario de línea base; tCO _{2e} /año
$EA_{pr.}$	Emisión por cambios en el uso de la tierra en el área del proyecto; tCO _{2e} /año
EA_f	Emisión por cambios en el uso de la tierra en el área de fugas; tCO _{2e} /año

En la **Tabla 69** se presenta la proyección de reducción de emisiones de GEI para un periodo de 20 años, con un total de **38.619 tCO_{2e}** a reducir debido al cambio de uso de suelo evitado en ecosistemas de alta montaña. Dichas proyecciones serán verificadas en los próximos monitoreos.

Tabla 69. Reducción de emisiones por transformación evitada de ecosistemas de alta montaña.

Año	Emisiones de GEI en el escenario de línea base (tCO_{2e})	Emisiones de GEI en el escenario con proyecto (tCO_{2e})	Emisiones de GEI atribuibles a fugas (tCO_{2e})	Reducción neta estimada de GEI (tCO_{2e})
2017	2.440,82	244,08	48,77	895
2018	2.415,27	241,53	48,77	2.125
2019	2.390,00	239,00	48,77	2.102
2020	2.365,00	236,50	48,77	2.080
2021	2.340,27	234,03	48,77	2.057
2022	2.315,81	231,58	48,77	2.035
2023	2.291,61	229,16	48,77	2.014
2024	2.267,67	226,77	48,77	1.992
2025	2.244,00	224,40	48,77	1.971
2026	2.220,57	222,06	48,77	1.950
2027	2.197,40	219,74	48,77	1.929
2028	2.174,48	217,45	48,77	1.908
2029	2.151,81	215,18	48,77	1.888
2030	2.129,38	212,94	48,77	1.868
2031	2.107,19	210,72	48,77	1.848
2032	2.085,24	208,52	48,77	1.828
2033	2.063,52	206,35	48,77	1.808
2034	2.042,04	204,20	48,77	1.789
2035	2.020,79	202,08	48,77	1.770
2036	1.999,77	199,98	48,77	1.751
2037	1.978,97	197,90	48,77	1.011
Total	46.241,58	4.624,16	1.024,13	38.619

Promedio anual estimado	2.201,98	220,20	48,77	1.839
--------------------------------	----------	--------	-------	-------

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

De esta manera, la proyección de emisiones en los límites del proyecto se puede consultar en el Anexo 1.1. / 2. CAP. E. ALTA MONTAÑA / 2.3 Cuantificación / Cálculo de emisiones EAM PARAMUNO V4.

3.6.3.4.1 Reducción de emisiones por Deforestación evitada

La reducción de emisiones por deforestación evitada se estima de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$RE_{DEF,REDD+proy} = (t_2 - t_1) \times (EA_{DEF,lb,año} - EA_{DEF,REDD+proy,año} - EA_{DEF,f,año})$$

Donde:

$RE_{DEF,REDD+pr}$ Reducción de emisiones por deforestación evitada en el escenario con proyecto; tCO_{2e}

t_2 Año final del periodo de referencia; año

t_1 Año de inicio del periodo de referencia; año

$EA_{DEF,lb,año}$ Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base; tCO_{2e}

$EA_{DEF,REDD+pr}$ Emisión anual de la deforestación en el área del proyecto; tCO_{2e}

$EA_{DEF,f,año}$ Emisión anual de la deforestación en el área de fugas; tCO_{2e}

En la **Tabla 70.** se muestran los resultados de los cálculos, la columna 5 indica las reducciones proyectadas anualmente, durante un periodo de 20 años, para un total de 1.395.713 tCO_{2e} reducidas por deforestación evitada.

Tabla 70. Proyección de reducción de emisiones por deforestación evitada en el periodo de análisis 2017-2037.

Año	Emisiones de GEI en el escenario de línea base (tCO _{2e})	Emisiones de GEI en el escenario con proyecto (tCO _{2e})	Emisiones de GEI atribuibles a fugas (tCO _{2e})	Reducción neta estimada de GEI (tCO _{2e})
2017	95.847,36	20.766,41	2.304,11	30.324
2018	126.298,07	25.526,72	2.304,11	98.467

2019	130.574,00	26.335,96	2.304,11	101.934
2020	133.141,64	26.791,67	2.304,11	104.046
2021	134.467,53	26.995,37	2.304,11	105.168
2022	134.547,91	26.817,83	2.304,11	105.426
2023	85.360,03	17.011,42	2.304,11	66.045
2024	83.099,67	16.580,96	2.304,11	64.215
2025	81.669,50	16.295,43	2.304,11	63.070
2026	80.281,07	16.018,06	2.304,11	61.959
2027	78.919,02	15.745,97	2.304,11	60.869
2028	77.582,54	15.478,98	2.304,11	59.799
2029	76.271,12	15.217,01	2.304,11	58.750
2030	74.984,27	14.959,95	2.304,11	57.720
2031	73.721,50	14.707,70	2.304,11	56.710
2032	72.482,34	14.460,17	2.304,11	55.718
2033	71.266,32	14.217,26	2.304,11	54.745
2034	70.072,98	13.978,89	2.304,11	53.790
2035	68.901,89	13.744,97	2.304,11	52.853
2036	67.752,60	13.550,52	2.304,11	51.898
2037	66.624,68	9.109,41	2.304,11	32.207
Total	1.883.866,06	374.310,65	48.386,21	1.395.713
Promedio anual estimado	89.707,91	17.824,32	2.304,11	66.463

Fuente: Fundación Cataruben, 2023

La proyección de emisiones debido a la deforestación en los límites del proyecto (tCO₂e/ ha-año) se puede observar en el anexo 1.1 / 3. CAP. REDD+ / 3.2. CUANTIFICACIÓN REDD+ / Cálculo de emisiones REDD+ PARAMUNO V4.

4. Cumplimiento de la legislación aplicables

El titular del proyecto, con ocasión a los servicios que presta a personas naturales y jurídicas, cuenta con lineamientos normativos nacionales e internacionales para guiar su quehacer frente a las obligaciones que se establecen en la ejecución de los proyectos y de esta manera instar a los beneficiarios en el compromiso común de cumplir a cabalidad la reglamentación jurídica establecida y aplicable durante el periodo de acreditación del proyecto.

Adicionalmente, en el proceso de consulta y actualización de la matriz de normatividad legal aplicable al proyecto, Cataruben busca garantizar y velar por la protección de los derechos de los propietarios, así como de los actores que pudieran intervenir en el desarrollo de las actividades de Paramuno, por lo que adicional a ajustarse a la legislación, se genera el proceso de consulta Previa ante el Ministerio del Interior para que sea esta entidad quien indique si los predios privados que se vincularon formalmente con Cataruben cuentan con traslapes de terrenos de comunidades indígenas o negras, ya que el objetivo es no afectar sus intereses o derechos.

La legislación aplicable regula situaciones de orden social, ambiental, económicos, culturales entre otros, normas que se van modificando de acuerdo a los cambios que se generando en el día a día y la necesidad de su actualización, con base en lo anterior, se lleva control de actualización de la matriz de normatividad según el procedimiento establecido en el sistema de gestión documental denominado Procedimiento GJP-14 Gestión de Requisitos Legales y otros que garantiza el cumplimiento de la misma de manera oportuna y adecuada.

A continuación, se enumeran las diferentes disposiciones normativas ambientales, que se relacionan con la puesta en marcha del presente proyecto.

Tabla 71. Legislación Aplicable al Proyecto Paramuno. Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Actividades de proyecto	Cumplimiento	Compatibilidad con políticas, programas, estrategias y planes nacionales	Compatibilidad con convenios internacionales
Procesos de fortalecimiento a partir de ciclos de capacitaciones	En el marco de la operación del proyecto, se tiene como propósito fortalecer los conocimientos, habilidades, aptitudes y competencias de los participantes del proyecto, a partir de diversas capacitaciones virtuales y presenciales en temas relacionados con la conservación de la biodiversidad, de los bosques, legalidad forestal, producción agrícola, pecuaria y de turismo sostenible; mitigación y adaptación al cambio climático, mercado del carbono, aspectos jurídicos (tenencia de la tierra), aspectos financieros, tributarios, entre otros. Está demostrado que el desarrollo de nuevas habilidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Política de Bosques. 2. Política Nacional de Biodiversidad. 3. Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas. 4. Política Nacional de Educación Ambiental. 5. Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia. 6. Ley General Forestal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convenio Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC). 2. Convenio para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) 3. Convenio de Diversidad Biológica.

Actividad es de proyecto	Cumplimiento	Compatibilidad con políticas, programas, estrategias y planes nacionales	Compatibilidad con convenios internacionales
	<p>y capacidades de los propietarios mediante las capacitaciones fortalece la gobernanza de sus áreas. Todo lo anterior, guarda compatibilidad con las políticas, programas, estrategias y planes nacionales, así como convenios internacionales en materia de cambio climático y lucha contra la deforestación, tal y como se relaciona en las siguientes columnas.</p>	<p>7. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 8. Estrategia Nacional de Prevención, Control, Seguimiento y Vigilancia Forestal. 9. Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible.</p>	
<p>Fortalecimiento de las estructuras de gobernanza</p>	<p>Las acciones de conservación de los ecosistemas de bosque y Páramo trazan un horizonte común hacia la Apropiación Social de la Conservación Local a través de la convergencia y la participación de los propietarios de los predios, como gestores de los ecosistemas y la Fundación Cataruben como titular de El Proyecto Paramuno. Para lograrlo se diseña e implementa esta estrategia de gobernanza participativa, dialogante e inclusiva, promoviendo el respeto a las partes interesadas y el enfoque en la conservación de los ecosistemas. La gobernabilidad se representa por personas, políticas y procesos que proporcionan el marco para tomar decisiones y adoptar medidas a fin de optimizar la gestión del proyecto, por lo anterior las acciones realizadas en torno al fortalecimiento de las estructuras de gobernanza guardan relación y compatibilidad con la legislación, políticas, programas, estrategias y planes nacionales así como convenios internacionales aplicables para la implementación</p>	<p>10. Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático En Colombia. 11. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. 12. Política para la Gestión Sostenible del Suelo. 13. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. 14. Política Nacional de Cambio Climático. 15. Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. 16. Política de Crecimiento Verde. 17. Política Nacional para el Control de la Deforestación y la</p>	

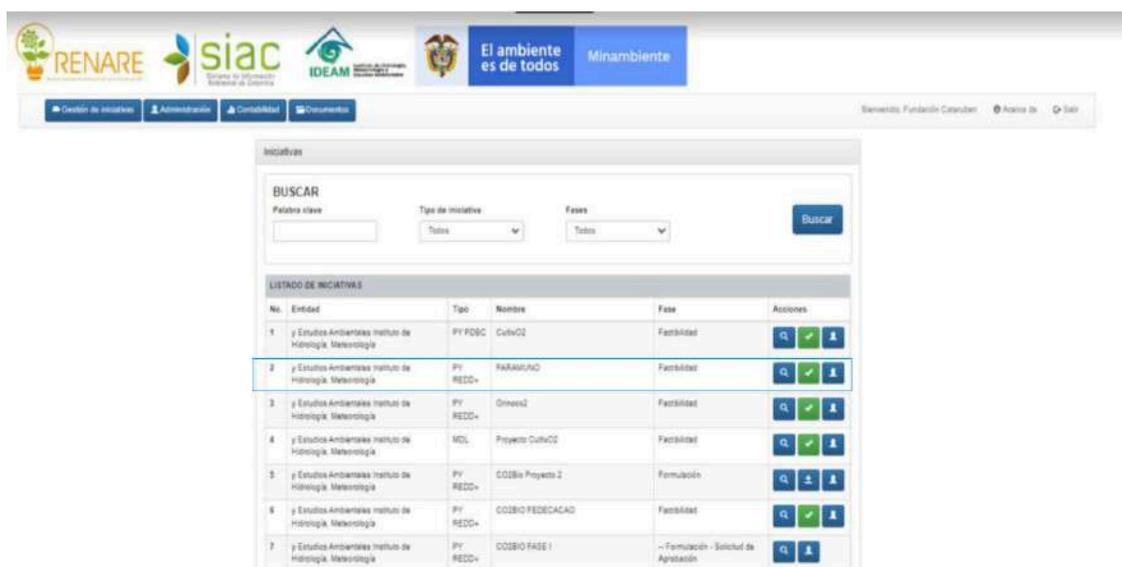
Actividad es de proyecto	Cumplimiento	Compatibilidad con políticas, programas, estrategias y planes nacionales	Compatibilidad con convenios internacionales
	del proyecto.		
<i>Implementación de acciones de conservación y planificación predial participativa</i>	<i>El acompañamiento en la implementación de acciones de conservación es clave en términos ambientales para el proyecto, en este sentido, y con base a la planificación predial, se realiza acompañamiento a los beneficiarios en procesos de declaración de figuras de conservación privadas (Reserva Natural de la Sociedad Civil); identificación, delimitación y señalización de ecosistemas estratégicos, y monitoreos participativos de biodiversidad; lo cual implica un fortalecimiento y visión de gestión sostenible de los recursos naturales. Lo anterior, guarda compatibilidad y da cumplimiento con las políticas, programas, estrategias y planes nacionales, así como convenios internacionales en materia de cambio climático y lucha contra la deforestación, tal y como se relaciona en las siguientes columnas.</i>	<i>Gestión Sostenible de los Bosques. 18. Política Pública para Reducir las Condiciones de Riesgo de Desastres y Adaptarse a los Fenómenos de Variabilidad Climática. 19. Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. 20. Política para Impulsar la Competitividad Agropecuaria.</i>	
<i>Monitoreo y mitigación de eventos de perturbación de pérdida de áreas elegibles</i>	<i>Se realizan monitoreos durante la época de sequía e inundación en el área del proyecto, a eventos de perturbación a fin de mitigar riesgos de deforestación y/o transformación en el uso del suelo, esto con el propósito de evitar fugas y reversiones que comprometan la pérdida de las áreas. En ese sentido, guarda compatibilidad con las políticas, programas, estrategias y planes nacionales, así como convenios internacionales en materia de cambio climático y lucha contra la</i>		

<i>Actividad es de proyecto</i>	<i>Cumplimiento</i>	<i>Compatibilidad con políticas, programas, estrategias y planes nacionales</i>	<i>Compatibilidad con convenios internacionales</i>
	<i>deforestación, tal y como se relaciona en las siguientes columnas.</i>		

4.1. Registro Nacional De Reducciones De Emisiones De Gases De Efecto Invernadero (RENARE)

El Proyecto Paramuno está actualmente registrado en la plataforma del Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE), creada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible bajo la Resolución 1447 de 2018. El Proyecto se encuentra registrado bajo la categoría de Proyecto REDD+ en su fase inicial de factibilidad (Fase Factibilidad 1). La participación en el RENARE refuerza el compromiso de la Fundación Cataruben y el Proyecto Paramuno con la conservación y mitigación del cambio climático. Al estar registrado en esta plataforma oficial, el proyecto demuestra su alineación con las políticas nacionales de cambio climático y su contribución efectiva a la protección del medio ambiente y la sostenibilidad en la región andina colombiana.

Imagen 56. Proyecto 1 Paramuno registrada en la plataforma web del RENARE



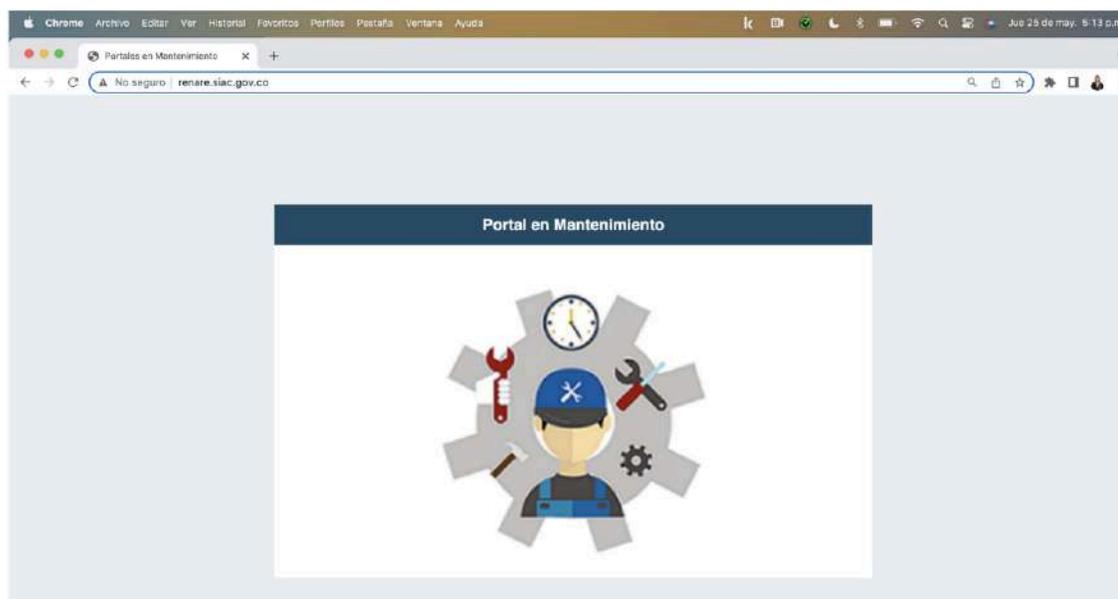
Fuente: Renare, 2022

El titular del Proyecto Paramuno tiene la intención de continuar reportando la información correspondiente a la fase de formulación a través de la plataforma RENARE, una vez ésta sea habilitada. Sin embargo, debido a un mantenimiento reportado desde el 9 de agosto de 2022 hasta la fecha, se ha generado una interrupción en el proceso de reporte. Esto se ha evidenciado en la **Imagen 13** y ha sido notificado a través de correos electrónicos (Notificación Renare).

Actualmente, el titular del proyecto está a la espera de que el Ministerio de Ambiente culmine el mantenimiento del aplicativo para poder proceder con el reporte de la información pertinente del proyecto. Los soportes necesarios para el reporte del cumplimiento de (Salvaguardas) ambientales y sociales, la participación de los actores involucrados en el proyecto, la titularidad y tenencia de la tierra en el área de intervención, el consentimiento de los propietarios, poseedores u ocupantes de los predios en los que se encuentra el Proyecto Paramuno (Propiedad y Derechos sobre el Carbono), así como la compatibilidad con instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, se encuentran organizados y listos para ser reportados una vez que la plataforma esté disponible.

Es importante destacar que el titular del proyecto está comprometido a cumplir con la normatividad nacional y realizar las debidas actualizaciones en la plataforma RENARE una vez que sea posible. Esto asegurará la transparencia y trazabilidad de los avances y logros del Proyecto Paramuno en la reducción de emisiones de GEI y en la protección y conservación de los ecosistemas de Páramo en la región andina colombiana.

Imagen 57. Plataforma web del RENARE - Portal en mantenimiento.



Fuente: <http://renare.siac.gov.co>, 25 de mayo 2023.

Actualmente, el titular del proyecto ha solicitado al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible información sobre la fecha estimada en que la plataforma entrará nuevamente en funcionamiento para continuar con los reportes de las Proyectos (Radicado MinAmbiente).

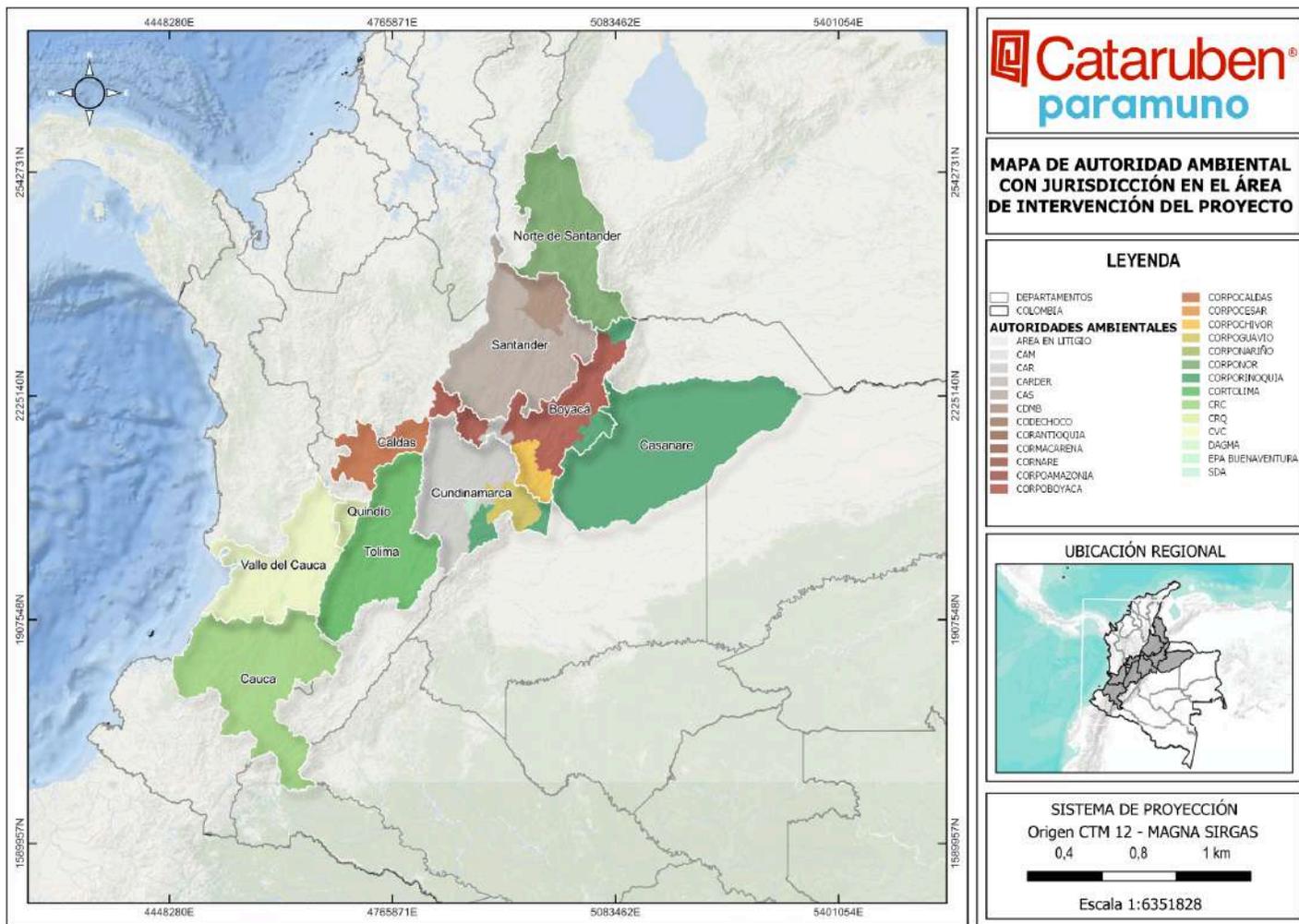
4.2 Autoridad ambiental con jurisdicción en el área de intervención del proyecto

Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible con jurisdicción en el área del proyecto son; la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA), la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ), la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), la Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR), la Corporación Autónoma Regional de Tolima (CORTOLIMA), la Corporación Autónoma Regional del Guavio (CORPOGUAVIO), la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), la Corporación Autónoma Regional de la frontera NorOriental (CORPONOR) y la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC).

Estas ejercen sus funciones de acuerdo al artículo 31 de la Ley 99 de 1993, en donde se establece que deben ejecutar políticas, planes y programas nacionales definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Inversiones o por el Ministerio de Ambiente, así como que deben ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción (Ley 99, 1993).

La jurisdicción de CORPORINOQUIA está conformada por 5 departamentos y 45 municipios; en la jurisdicción de CORPOBOYACA son 87 municipios del departamento de Boyacá; en la jurisdicción de la CAR se encuentran 98 municipios del departamento de Cundinamarca, 6 del departamento de Boyacá y la zona rural del Distrito Capital de Bogotá D.C. ; en la jurisdicción de la CAS se encuentran 87 municipios pertenecientes al departamento de Santander; en la jurisdicción de CORPOCHIVOR se encuentran 25 municipios del departamento de Boyacá; en la jurisdicción de CORTOLIMA se encuentran 47 municipios del departamento de Tolima; en la jurisdicción de CORPOGUAVIO se encuentran 8 municipios del departamento de Cundinamarca; en la jurisdicción de la CVC se encuentran los 42 municipios del departamento de Valle del Cauca; en la jurisdicción de la CRQ se encuentran los 12 municipios del departamento de Quindío ; en la jurisdicción de la CRC se encuentran los 42 municipios del departamento de Valle del Cauca; en la jurisdicción de CORPOCALDAS se encuentran 22 municipios del departamento de Caldas; en la jurisdicción de la AVR se encuentran 37 municipios del departamento del Huila; en la jurisdicción de CORPONOR se encuentran 40 municipios del departamento de Norte de Santander.

Imagen 58. Autoridades ambientales en la zona de influencia del proyecto.



Fuente: Fundación Cataruben, 2023

5. Propiedad y derechos del carbono

El desarrollo de proyectos de mitigación de cambio climático a nivel nacional ha presentado retos jurídicos relacionados con la determinación de la propiedad del carbono. Hasta el momento, no existe una reglamentación específica que establezca de manera explícita la propiedad del carbono. Sin embargo, se cuenta con legislación que identifica los diferentes tipos de tenencia de bienes inmuebles en Colombia, lo que permite lograr una interpretación equivalente para garantizar los derechos de los Gestores del Ecosistema en los proyectos liderados por Cataruben.

A pesar de la falta de una normativa específica sobre la propiedad del carbono, se puede aplicar la legislación existente relacionada con la propiedad y tenencia de la tierra para establecer una base legal que proteja los derechos de quienes lideran proyectos de conservación ambiental. Estas leyes y normas permiten definir la titularidad y los derechos de los propietarios o gestores de los ecosistemas que participan en los proyectos.

En este contexto, Cataruben y otros gestores de proyectos ambientales pueden utilizar la legislación de tenencia de tierras para establecer acuerdos y contratos que reconozcan sus derechos sobre los beneficios derivados de la captura de CO₂ en los ecosistemas que conservan. Esto puede incluir la participación en los ingresos generados por la venta de certificados de carbono o cualquier otro mecanismo de compensación por su contribución a la reducción de emisiones y la conservación del medio ambiente.

Es importante destacar que, debido a la naturaleza compleja y global del cambio climático, la cuestión de la propiedad del carbono sigue siendo un tema en evolución y su resolución puede requerir desarrollos normativos y acuerdos internacionales más específicos en el futuro. Mientras tanto, el uso adecuado de la legislación existente puede proporcionar un marco legal sólido para garantizar los derechos de los gestores de proyectos ambientales y fomentar la conservación y reducción de emisiones en el país.

5.1 Titular del proyecto

El titular del proyecto es la Fundación Cataruben con aliados estratégicos como Programa de Páramos y Bosques de USAID y los propietarios de los predios privados.

5.1.1 Fundación Cataruben

La Fundación Cataruben es una organización ambiental con una destacada trayectoria de más de 10 años, dedicada a desarrollar soluciones basadas en la naturaleza mediante el uso de ciencia, tecnología e innovación. Su enfoque se centra en la reducción y remoción de gases de efecto invernadero (GEI) a través de la conservación

de diversos ecosistemas naturales, tales como bosques, humedales, Páramos, sabanas nativas y agroecosistemas.

Su compromiso trasciende la mera conservación del medio ambiente, ya que también promueve la gobernanza en los territorios donde interviene y se esfuerza por generar un impacto social y económico beneficioso para los predios privados en todo el territorio nacional. La Fundación Cataruben ha sido pionera en el desarrollo de soluciones innovadoras y sostenibles para mitigar el cambio climático y proteger la biodiversidad.

A través de sus esfuerzos, la Fundación Cataruben ha demostrado un profundo compromiso con la protección del medio ambiente y la búsqueda de soluciones holísticas para los desafíos ambientales y sociales. Su enfoque en la conservación de diversos ecosistemas naturales resalta la importancia de abordar la crisis climática desde múltiples frentes y valorar la interconexión entre la naturaleza y la sociedad. (Documentos Fundación Cataruben).

Tabla 72. Información de contacto del titular del Proyecto de GEI.

Individuo u organización	FUNDACIÓN CATARUBEN
Persona contacto	Daniela Orjuela
Cargo	Directora Proyecto
Dirección	Yopal – Casanare Carrera 20 #36-04
Teléfono	Tel. 3219000061/ 3102137759
Email	paramuno@cataruben.org

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

La estructura organizativa tipo molecular de la Fundación Cataruben destaca por su enfoque innovador y altamente eficiente. Se basa en la formación de grupos autodirigidos que trabajan en colaboración, lo que permite una mayor agilidad y adaptabilidad en la toma de decisiones y la ejecución de proyectos.

La Fundación Cataruben también ha establecido alianzas estratégicas con diferentes actores clave, tanto a nivel nacional como internacional. Estas alianzas fortalecen la capacidad de la organización para abordar los desafíos ambientales de manera integral y fomentar una mayor cooperación y coordinación entre diversos actores involucrados en la conservación y reducción de emisiones de GEI.

Además, el sólido respaldo científico, técnico y jurídico que sustenta las acciones de la Fundación Cataruben garantiza la calidad y efectividad de sus proyectos. El enfoque en

Dirección	Calle 90 # 13 - 20 of 508 Edificio EKCO- Bogota.
Teléfono	3203643690
Email	ljara@Páramosybosques.org

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

El Proyecto Paramuno en el marco de un memorando de entendimiento y convenio PB-22-FAA-041 suscrito entre Programa Páramos y Bosques de USAID y Fundación Cataruben, une esfuerzos técnicos, de gestión de información y de relacionamiento con propietarios de bosques andinos y Páramos de Colombia, para determinar la factibilidad de incorporar predios de alta montaña atendidos por el programa Páramos y Bosques. Además, de fortalecer las capacidades técnicas de las organizaciones y profesionales locales, generando un impacto positivo en la preservación y manejo sostenible de estos valiosos ecosistemas.

5.2.2 Propietarios

Los propietarios de los terrenos, de manera voluntaria han constituido un propósito fundamental de llevar a cabo acciones de conservación. Este colectivo tiene como misión primordial asegurar la preservación de las reservas de carbono y la riqueza biológica de la zona, al tiempo que implementa prácticas sostenibles que les permiten acceder a incentivos económicos a lo largo de la duración del proyecto. Su participación voluntaria refleja su destacado compromiso y papel esencial en el éxito de estas acciones de conservación.

Tabla 74. Beneficiarios del proyecto y ubicación de los predios.

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
1	BOYACA	Arcabuco	Rupavita	Lote N 2	Leidy Constanza López Mateus
2	BOYACA	Chinavita	Zanja Arriba	La Tertulia	Mario Ernesto Pulido Aguirre Fabio Enrique Pulido Aguirre
3	BOYACA	Chinavita	Zanja Arriba	Agua Clara	Mario Ernesto Pulido Aguirre Fabio Enrique Pulido Aguirre
4	BOYACA	Duitama	Quebrada De Becerras	RNSC Corazón De La Montaña	Eduardo Macia Ordoñez Monica Macia Urrea Camilo Cayetano Macia Urrea Beatriz Macia de Ospina Felipe Macia Urrea

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
5	BOYACA	Duitama	Quebrada De Becerras	San Antonio	Jose Lisandro Mateus Medina Martha Mateus Medina Carmenza Mateus Medina
6	BOYACA	Gachantiva	Igua De Páez	La Caja De San Martin	Javier Páez Garavito
7	BOYACA	Gachantiva	Igua De Páez	El Bramadero	Juan Carlos Paez Calderon
8	BOYACA	Páez	Guamal	La Florida	José Hernando Ramírez Torres Pedro Dacio Acevedo Riaño
9	BOYACA	Páez	Guamal	El Porvenir 1	José Hernando Ramírez Torres
10	BOYACA	Páez	Monserrote	Los Tulipanes	José Hernando Ramírez Torres
11	BOYACA	Páez	Guamal	El Porvenir 2	José Hernando Ramírez Torres Gladys Myriam Rodríguez Ávila
12	BOYACA	Pajarito	Usamena	Lote 2 La Esperanza	Ramiro Montaña Preciado
13	BOYACA	Pajarito	Usamena	Lote 1 La Esperanza	Ramiro Montaña Preciado
14	BOYACA	Pajarito	Monserrote	Sin Dirección Buenavista	Flor Ismelda Africano Alvarado José Antonio Flórez Chaparro
15	BOYACA	Paya	El Guacal	Finca La Esperanza	Rosa María Rodríguez Cárdenas
16	BOYACA	San Eduardo	Cardozo	La Cordillera	Angelica Barrios Morales Viviana Barrios Morales Mario Josué Morales Huertas Nelson Morales Huertas Zilia Morales Huertas
17	BOYACA	Santa María	Caño Negro	Buenavista Parte	Leonardo Cárdenas Zea
18	BOYACA	Santa María	Caño Negro	San Pedro	Leonardo Cárdenas Zea
19	BOYACA	Sogamoso	Ombachita	Lote El Ruchical	Alexandra del Pilar González Guevara Saip Alejandro Manuel Lizarazo González

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
					José Sebastián Del Sol Lizarazo González
20	CALDAS	Pacora	La Virginia	Finca Las Brisas La Virginia	Daniel Eduardo Ruiz Ospina Jesús María Ruiz Ospina Paola Marcela Ruiz Ospina
21	CALDAS	Salamina	Portachuelo	Candelaria	Juvenal Ruiz Pérez
22	CALDAS	Salamina	Portachuelo	Lote De Terreno Predio Número Uno	Juvenal Ruiz Pérez
23	CALDAS	Salamina	Portachuelo	La Quiebra	Juvenal Ruiz Pérez
24	CASANARE	Aguazul	El Salitre	Sin Dirección Cartagena	Andrés Cruz Vásquez
25	CASANARE	Aguazul	Alto Cunama	Lote Monserrate	Rosa Libia Romero Forero
26	CASANARE	Aguazul	San Ignacio	Sin Dirección Remanso	Katerine Barragán Pan Dora Sofia Barragán Pan
27	CASANARE	Aguazul	Cunama	Sin Dirección San Ignacio	Dora Sofia Barragán Pan Katerine Barragán Pan
28	CASANARE	Chameza	Mundo Viejo	El Porvenir	Humer Plazas Dimas
29	CASANARE	Chameza	Malpaso	El Olvido	María Victoria Cadena Martínez
30	CASANARE	Chameza	Centro	El Desengaño	Oliveros Pérez Rodríguez Lastenia Fonseca Chaparro
31	CASANARE	Chameza	Centro	Las Acacias	Oliveros Perez Rodríguez
32	CASANARE	Chameza	Mundo Viejo	El Progreso	Oliveros Pérez Rodríguez
33	CASANARE	Chameza	La Palma	San Pedro	Miguel Armando Montañez Cubides
34	CASANARE	Chameza	Centro Norte	Las Acacias	Oliveros Pérez Rodríguez
35	CASANARE	Chameza	Centro Norte	La Providencia	Oliveros Pérez Rodríguez

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
36	CASANARE	Monterrey	Piñalera	San José	Abner Norbey Daza Aldana
37	CASANARE	Monterrey	El Placer	Palmira	Luis Abdon García García
38	CASANARE	Pore	Tasajeras	Los Yacimientos	Luis Antonio Chaparro Avella
39	CASANARE	Sacama	Guivarin	La Laguna	Hernando Lagos Reita Flor Marina Estupiñán
40	CASANARE	Sacama	Sabanalarga	El Manzano	Josefina Olarte De Carrillo Miguel Rodrigo Carrillo Delgado
41	CASANARE	Sacama	Monte Olivo	La Esmeralda	Rene Vidal Riscanevo López
42	CASANARE	Sacama	Macueque	Bellavista	Carlos Julio Rodríguez Mahecha
43	CASANARE	Sacama	Monte Los Olivos	La Florida	Luis Alfonso Lagos Reinta
44	CASANARE	Sacama	Monte Olivo	Las Delicias	Ernesto Lagos Cely
45	CASANARE	Tamara	Eccehomo	Las Lagunas	Raúl Antonio Pirache Siqua
46	CASANARE	Yopal	Volcanera	Finca Brisas Del Charte	Ninfa Aleida Martínez Remires Esmerardo Vacca Zorro
47	CASANARE	Yopal	Volcanera	Finca Flor Amarillos	Ninfa Martínez Ramírez Oswaldo Martínez Ramírez
48	CAUCA	Inzá	Los Alpes	La Esperanza	Elsa Liliana Maya Zemanate Rosa María Maya Zemanate Duvert Hernán Maya Zemanate
49	CAUCA	San Sebastián	Valencia	Los Andes	Rosmira Campano De Mejía
50	CAUCA	Totoro	Chuscales	Corneteros	Francisco Eduardo Guzman Muñoz
51	CAUCA	Totoro	Malvaza	La Montaña	Enrique Horacio Bahos Arcos Mercedes Eugenia Bahos Arcos Jose Bolivar Baos Arcos Claudia Lorena Pardo Baos

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
					Jorge Enrique Pardo Baos Orlando Alberto Pardo Baos Ruby Marleny Pardo Baos
52	CAUCA	Totoro	Malvaza	Lote 2 Alaska	Ignacio Castro Buchelli
53	CAUCA	Totoro	Malvaza	Lote 1	Laura Maria Orozco Duque
54	CUNDINAMARCA	Choachi	Chatasuga	Finca San Francisco	Alirio Garcia Hortua Dora Alba Garcia de Pulido
55	CUNDINAMARCA	Guasca	El Santuario	San Antonio	Fernando Cortes Martinez
56	CUNDINAMARCA	Paratebueno	Villapachelly	Lote No 3	José Jairo Humberto Agaton Cárdenas
57	CUNDINAMARCA	Paratebueno	Villapachelly	Lote Finca Mi Ranchito	Hernando Hugo Vanegas Castellanos
58	CUNDINAMARCA	Paratebueno	Villapachelly	Lote El Algarrobo	Eraldo Beltran Beltran Luz Yanira Gutierrez Toloza
59	CUNDINAMARCA	Paratebueno	San Manuel	Lote Los Tronquitos	María Elisa Montenegro García
60	CUNDINAMARCA	Ubaque	Belen	Finca Cardonal	Javier Roberto González Guarín Tatiana María González Guarín Mario German Gonzalez Guarín
61	CUNDINAMARCA	Venecia	Las Mercedes	Las Palmas	Alba Lucia Correal de Salek
62	NORTE DE SANTANDER	Salazar	Campo Nuevo Norte	La Providencia	Wilmer Fuentes Botello Hernando Fuentes Contreras Jesús María Fuentes Contreras Beatriz Carolina Fuentes Contreras
63	NORTE DE SANTANDER	Salazar	La Amarilla	Lote La Victoria Vereda La Amarilla	José Jesús Molina Pacheco

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
64	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Santa Isabel	Palo Colorado 2	Claudia Alejandra Hernández Ramírez Clara Haydee Hernández Ramírez Fabio José Hernández Ramírez Luz Stella Hernández Ramírez Oscar Alberto Hernández Ramírez
65	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Santa Isabel	Predio Rural El Páramo 2	Claudia Alejandra Hernández Ramírez Clara Haydee Hernández Ramírez Fabio José Hernández Ramírez Luz Stella Hernández Ramírez Oscar Alberto Hernández Ramírez
66	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Samaria	Predio Rural La Selva	Omar Castellanos Hernández Álvaro León Castellanos Hernández Carlos Javier Castellanos Hernández Jesús Castellanos Hernández Jorge Eleazar Castellanos Hernández
67	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Sararito	Predio Rural El Porvenir	Gerson Ivan Contreras Montaño Lorena Isabel Contreras Montaño
68	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Miralind o	Predio Rural Don Nemecio	Eler Saul Flórez Medina
69	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Santa Rita	La Paz	Jesús Manuel Flórez Medina
70	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Alto Del Oro	Predio Rural Tebaida	Ana Bellanid Carrillo Lozada
71	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Santa Rita	Predio Rural El Pinal	Javier Alexander Flórez Medina
72	QUINDIO	Córdoba	La Palmera	Lote La Argentina	Rosemberg García Zapata
73	QUINDIO	Génova	La Paloma	Lote El Pensil	Fabiola Echeverri Palacio

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
74	QUINDIO	Génova	Rio Gris	Lote La Coca	Rocio López Ruiz Héctor Andrés Restrepo López Jorge Eliecer Restrepo López Julio Cesar Restrepo López
75	QUINDIO	Génova	San Juan Alto	Lote Las Colinas	Julio Ernesto López Alicia López Ruiz Luis Ernesto López Ruiz Gildardo Antonio López Ruiz
76	QUINDIO	Génova	Rio Gris	Lote La Esperanza	Rocio López Ruiz Héctor Andrés Restrepo López Jorge Eliecer Restrepo López Julio Cesar Restrepo López
77	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote La Meseta	Fabiola Echeverri Palacio
78	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote El Bosque	Fabiola Echeverri Palacio
79	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote La Rivera 1 Lote	Fabiola Echeverri Palacio
80	QUINDIO	Génova	San Juan Alto	Las Golondrinas	Fabiola Echeverri Palacio
81	QUINDIO	Génova	San Juan Alto	Lote La Cumbre	Gustavo Echeverri Palacio Fernando Montoya Giraldo
82	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote Buenavista	Gustavo Echeverri Palacio Fernando Montoya Giraldo
83	QUINDIO	Génova	San Juan Alto	Lote El Pando	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio
84	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote Costa Rica	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
85	QUINDIO	Génova	Costa Rica	Lote Los Alpes	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio
86	QUINDIO	Génova	San Juan Alto	Lote Las Palmas	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio
87	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote La Playa	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio
88	QUINDIO	Génova	Río Rojo	Lote Servia	Delfín López Castro
89	QUINDIO	Génova		Lote Los Arbolitos	Fabiola Echeverri Palacio
90	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote La Dorada	Arnobi Ríos Quintero Yony Ríos Quintero
91	QUINDIO	Génova	San Juan Alto	Lote San Bernardo	Arturo García
92	QUINDIO	Génova	Pedregales	Lote Agua Clara Valle Lindo	Fundación Ecológica Las Mellizas
93	QUINDIO	Génova	San Juan	Lote Parcela 1 El Mirador	Arnobi Ríos Quintero Alicia Lopez Ruiz
94	QUINDIO	Génova	Pedregales	Lote La Conquista	Fabiola Echeverri Palacio
95	QUINDIO	Salento	Río Arriba	Los Árboles	Andrés David Drews
96	SANTANDER	Bolívar	Ermitaño	Predio Rural Altamira	Efigenia Ruiz Rojas
97	SANTANDER	Bolívar	Ermitaño	Predio Rural El Camino	Oscar Garzón Ruiz
98	SANTANDER	Bolívar	El Ermitaño	Predio Rural El Eden	Hugo Garzón Ruiz
99	SANTANDER	Bolívar	El Ermitaño	Predio Rural La Montañita	Rene Garzón Ruiz
100	SANTANDER	Bolívar	El Ermitaño	Predio Rural Las Palmas	Letty Romero Pérez

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
101	SANTANDER	Bolívar	Ermitaño	Predio Rural Vista Hermosa	Diana Garzón Ruiz
102	SANTANDER	Carcasi	Babeja	La Valerosa	Azucena Carvajal Rodríguez Gustavo Carvajal Rodríguez
103	SANTANDER	Charalá	Violín	Nuevo Mundo	Gilberto Ojeda Suancha
104	SANTANDER	Charalá	Cañaverales	Lote 7 Siete	Fundación Montecito
105	SANTANDER	Gambita	Chinata	Predio Rural Pie De Fimique	Fundación Montecito
106	SANTANDER	Gambita	El Tablón	Lote El Roblegal O Santa Bárbara	Fundación Montecito
107	SANTANDER	Gambita	El Tablón	Predio Rural Hondura	Fundación Montecito
108	SANTANDER	Mogotes	San José	Finca San José Hoy "El Cairo"	Deisy Liliana Arguello Salomón Luz De Yanira Arguello Salomón Yamily Lisette Arguello Salomón
109	SANTANDER	Zapatoca	San Javier	La Floresta	Milton José Rueda Serrano Lucia Constanza Ardila Simpson
110	SANTANDER	Zapatoca	San Javier	El Páramo De Don Toribio	Milton José Rueda Serrano Lucia Constanza Ardila Simpson
111	TOLIMA	Chaparral	San José De Las Hermosas	Predio La Quimbaya	Gladys Ríos De Medina
112	TOLIMA	Chaparral	Las Hermosas	Predio Santa Inés	Eisenhower Cárdenas Masmela Carlos José Cárdenas Masmela Carlos Bernardo Cárdenas García
112	TOLIMA	Ibagué	Ibagué	El Chorlo Fracción El Chorlo Roncesvall es	Edgar Sarmiento Parra Clemencia Sarmiento Parra Marta Sarmiento

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
					Parra
114	TOLIMA	Ibagué	Ibagué	La Albania Fracción La Camelia Roncesvalles	Edgar Sarmiento Parra Clemencia Sarmiento Parra Marta Sarmiento Parra
115	TOLIMA	Rioblanco	Manzanas	Predio La Luna	Asdrubal Alexander Carrero Suarez
116	TOLIMA	Rioblanco	Las Delicias	Predio Tres Esquinas Aguas Claras	Rubiel Avilés
117	TOLIMA	Roncesvalles	Chili	La Esperanza	Oscar Danilo Arango Castilla
118	TOLIMA	Roncesvalles	El Coco	Parcela N 7	María Del Pilar Gómez Londoño María Diana Carolina Gómez Londoño
119	TOLIMA	Roncesvalles	Santa Elena	Holanda Fracción Chili Alto Roncesvalles	Jairo Alonso Arias Barragán Jorge Enrique Arias Barragán Javier Alfonso Baracaldo Barragán Laura Milena Baracaldo Barragán
120	TOLIMA	Roncesvalles	Chupaderos	Baldíos De La Nación Paraje Chupadero	Jairo Alonso Arias Barragán Jorge Enrique Arias Barragán Javier Alfonso Baracaldo Barragán Laura Milena Baracaldo Barragán
121	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	Lote Bramadero Vereda Quebrada Grande	Santiago Arias Sarah
122	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	La Tribuna Fracción Quebrada grande Roncesvalles	Jorge Enrique Arias Barragán
123	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	Nagasaki	Jorge Enrique Arias Barragán Monique Sarah Caro

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
124	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	Las Brisas	Elisa Arias Barragán Jairo Alonso Arias Barragán Jorge Enrique Arias Barragán
125	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	La Esmeralda	Monique Sarah Caro Jorge Enrique Arias Barragan
126	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	La Soledad	Jorge Enrique Arias Barragan
127	TOLIMA	Roncesvalles	Quebrada Grande	La Estación y Estación N ²	Elisa Arias Barragán
128	TOLIMA	San Antonio De Calarma	El Diamante	Lote De Reserva	Luis Fernando Londoño Jorge Londoño Ruiz
129	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	El Moral	El Pailon	Julián Alberto Cano Arias
130	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	El Cofre	El Pensil	Luz María Cano Arias Alba Lucia Cano Aria
131	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	La Loma	Luz María Cano Arias Alba Lucia Cano Arias
132	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Toche	El Corazón	Amparo Claret Cano Arias Carlos José Cano Arias
133	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	La Cumbre	Carmen Emilia Arango Gómez Joaquín Arango Gómez José Otoniel Arango Gómez Luz Amparo Arango Gómez María Esperanza Arango Gómez Oscar Arango Gómez María Del Rosario Gómez Arango

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
134	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	La Cumbre	Carmen Emilia Arango Gómez Joaquín Arango Gómez José Otoniel Arango Gómez Luz Amparo Arango Gómez María Esperanza Arango Gómez Oscar Arango Gómez María Del Rosario Gómez Arango
135	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	Lote	Carmen Emilia Arango Gómez Joaquín Arango Gómez José Otoniel Arango Gómez Luz Amparo Arango Gómez María Esperanza Arango Gómez Oscar Arango Gómez María Del Rosario Gómez Arango
136	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	La Primavera	Jose Bolivar Quintero Patiño Jesus Maria Quintero Rojas
137	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito		La Selva	Salas De Franco Y Compañía S.C.A
138	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito		La Albania	Salas De Franco Y Compañía S.A.S
139	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	Lote 1 Betania O La Italia	Salas De Franco Y Compañía S.C.A
140	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Tenerife	Isabela	Adiela Arango Méndez Alfredo Arango Méndez Carmen Elisa Arango Méndez Clara Inés Arango Méndez Patricia Arango Méndez Nelly Méndez de Arango

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	PREDIO	BENEFICIARIO
141	VALLE DEL CAUCA	Guadalajara De Buga	Rio Loro	La Melba Paraje Las Hermosas	Alfonso Lotero Olaya
142	VALLE DEL CAUCA	Guadalajara De Buga	El Rosario	La Pradera	Luz María Cano Arias Alba Lucia Cano Arias
143	VALLE DEL CAUCA	Guadalajara De Buga	El Cofre	Lote La Torre	Alba Lucia Cano Arias Luis Guillermo Cano Arias Luz María Cano Arias
144	VALLE DEL CAUCA	Jamundí		Lote Denominado o Hacienda Los Alamos	María Isabel Lloreda Lloreda Juan Carlos Lloreda Lloreda Gustavo Adolfo Lloreda Lloreda
145	VALLE DEL CAUCA	Jamundí		Lote De Terreno Denominado o Hacienda Aguasucia	María Isabel Lloreda Gustavo Adolfo Lloreda Ligia María Lloreda De Lloreda Juan Carlos Lloreda
146	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Toche Adentro Chinche	Cielo Azul	José Gabriel Meléndez Cerón José Azael Meléndez Cerón
147	VALLE DEL CAUCA	Palmira		Lote M Antes Hoy Bellavista	José Omar Collazos Quintero
148	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Toche	Las Vegas	Salas De Franco Y Compañía S.A.S
149	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Cómbita	Finca Rural Denominada a Hacienda Rivera	Salas De Franco Y Compañía S.A.S
150	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Toche	Lote De Terreno Con Casa De Habitación Corregimiento De Toche	Diego Felipe Folleco Martínez Laura Daniela Folleco
151	VALLE DEL CAUCA	Sevilla	Cristales	El Táchira	Álvaro Antonio Restrepo Restrepo Miriam Del Carmen Restrepo Restrepo
152	VALLE DEL CAUCA	Sevilla	Alegrías	La Gaitana	Ligia Inés Aguilar Ángel
153	VALLE DEL CAUCA	Tuluá	Santa Lucía	Las Brisas	Sociedad Inversiones Soto Vergara S.A.S
154	VALLE DEL CAUCA	Tuluá	Culebras	El Paraguay	Sociedad Inversiones Soto Vergara S.A.S

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

5.3 Acuerdos relacionados con los derechos sobre el carbono

Una vez aclarado sobre quién recae los derechos y propiedad del carbono, se debe demostrar de manera transparente la propiedad legal total sobre los certificados de carbono verificados existente, de esta manera, Fundación Cataruben refiere diferentes requisitos que demuestre la calidad de tenencia que ostenta el propietario sobre el predio vinculado al proyecto.

En consecuencia, en los casos en que el titular del proyecto sea una persona natural o jurídica distinta a las etnias y/o comunidades tradicionales locales, el titular del proyecto deberá solicitar una certificación a la Dirección de Consulta Previa para saber si hay presencia de grupos étnicos en el área de influencia del proyecto.

De conformidad con lo establecido en el Convenio 169 de la OIT, la consulta previa es el derecho fundamental que tienen los grupos étnicos, de poder decidir sobre medidas legislativas y administrativas, proyectos, obras o actividades que se vayan a realizar dentro de sus territorios; en la medida en que éstas puedan afectar a sus vidas, creencias, instituciones, bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural.

Bajo este contexto y con el propósito de no vulnerar los derechos fundamentales de las comunidades, la Fundación Cataruben elevó oficio al Ministerio del Interior, solicitando la determinación de la procedencia y oportunidad de la consulta previa para la ejecución del Proyecto de mitigación de cambio climático PARAMUNO. Como resultado de esta acción, el Ministerio del Interior a través de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, emitió la [Resolución No. ST-1501](#) del 17 de octubre de 2023, en la que determinó que no procede la consulta previa con Comunidades Indígenas, Negras, Afrocolombianas, Raizales, Palenqueras y Rom, para el proyecto PARAMUNO.

5.4 Tenencia de la tierra (Proyectos en el sector AFOLU)

Fundación Cataruben como titular de El Proyecto, verifica que se ostente la tenencia de la tierra sobre el predio, determinando la calidad de propietario, poseedor o tenedor, dependiendo del caso y del predio a vincular en el proyecto, conforme a lo dispuesto en el artículo 669, 673, 762 y 775 del Código Civil Colombiano, al menos durante el periodo de cuantificación de las reducciones o de GEI.

Por lo anterior, en el proceso de vinculación de predios al proyecto, se adelanta el estudio de títulos como ejercicio de análisis jurídico de los documentos tales como Certificado de Tradición y libertad, Resolución de adjudicación (emitida por el INCODER, ahora Agencia Nacional de Tierras A.N.T.), Escritura Pública o sentencia judicial, Certificado catastral, Contrato de compraventa, paz y salvo predial o pago de

impuesto predial, Plano o mapa, entre otros. Su objetivo es determinar la situación jurídica del inmueble respecto a información del mismo, en la cual identificamos:

- a. La información del inmueble, para determinar la ubicación geográfica, cabida y linderos.*
- b. El titular de dominio para determinar la calidad de tenencia y concluir la propiedad, posesión o tenencia del predio.*
- c. Gravámenes (demandas, embargos registrados, hipotecas, anticresis, arrendamientos, condición resolutoria y en general cualquier limitación de dominio) a fin de probar y garantizar la propiedad del carbono sin alguna restricción jurídica.*

Asimismo, se verifica en la Unidad de Restitución de Tierras que ninguno de los predios a vincular al proyecto se encuentre en proceso de restitución, tal como se muestra en la Tabla 74; logrando determinar que los predios no poseen conflictos de despojo ni abandonó a causa del conflicto armado, de igual forma se consulta en VITAL (ventanilla integral de trámites ambientales) determinando que los predios no contemplen sanciones o infracciones ambientales y por último consultamos en el Sistema Registro Nacional de Medidas Correctivas RNMC, Antecedentes disciplinarios, Antecedentes Judiciales y Penales.

Al establecerse certeza jurídica, respecto de la calidad ostentada por el postulante, con relación a la tenencia de la tierra, se suscribe un contrato de vinculación que tiene como objeto incorporar el área total elegible del bien inmueble, estudiado, en el proyecto y además, las condiciones para adquirir los certificados verificados de carbono (CCV) y/o los derechos sobre los beneficios por la venta del carbono. En ese sentido, se establece en la cláusula séptima de dicho instrumento, la obligación imperativa que tiene el postulante (posteriormente beneficiario) de demostrar la propiedad o tenencia de la tierra en la que se está desarrollando la actividad de mitigación de cambio climático y conservación de ecosistemas naturales, durante un periodo de tiempo mayor o igual a la duración del proyecto. Lo anterior en concordancia con lo dispuesto en el artículo 45 de la Resolución 1447 de 2018. Además, en la cláusula tercera se determinan las obligaciones del beneficiario para poder adquirir los certificados de carbono y el beneficio respectivo por la venta de los mismos, que se regula en la cláusula décima séptima de dicho contrato.

Para los predios que acrediten la tenencia con el Certificado de Sana Posesión, inicialmente partimos de la buena fe del poseedor, y de la información que brinda el documento emitido por la alcaldía del municipio donde se encuentra ubicado el predio; a su vez brindamos asesoría jurídica y acompañamiento para realizar el respectivo proceso de adjudicación ante la Agencia Nacional de Tierras (ANT), antes INCODER o INCORA. De igual manera, con acompañamiento del Instituto Agustín Codazzi (IGAC) el poseedor puede iniciar el proceso de registro catastralmente y generar la cédula o código catastral, logrando identificar el predio por medio de códigos que se generen.

Lo anterior se establece para la no exclusión de predios que implementen actividades que reduzcan la deforestación de los bosques e impulsen el desarrollo de sistemas

productivos bajos en carbono, con el fin de contribuir a la remoción y reducción de emisiones GEI.

*Finalmente, en la **Tabla 75** se puede observar el listado de predios y su respectiva identificación mediante Folio de Matrícula Inmobiliaria designada en el Certificado de Tradición y Libertad o La cédula catastral del predio, mediante el cual podemos determinar que el predio se encuentra registrado ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos o Registrado catastralmente ante el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Los soportes se pueden evidenciar en el Anexo 1.1.2.1. Documentos de Vinculación. Se han vinculado un total de 154 predios a El Proyecto de mitigación del cambio climático Paramuno proyecto 1. De estos, 152 corresponden al ecosistema de bosque Natural, mientras que únicamente 23 predios cuentan con ambos ecosistemas de bosque natural y el ecosistema de alta montaña (Páramo). Existe un único predio que posee únicamente el ecosistema de Páramo.*

Tabla 75. Propiedad y derechos sobre el carbono de los predios vinculados al Proyecto Paramuno.

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM		MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
						Páramo			
1	BOYACA	Arcabuc o	Lote N 2	x			083-45236	Leidy Constanza Lopez Mateus	https://drive.google.com/drive/folders/191eGroU_gWOHxnMNJzL6ftllqAoiHjm2
2	BOYACA	Chinavit a	La Tertulia	x	x		078-13299	Mario Ernesto Pulido Aguirre Fabio Enrique Pulido Aguirre	https://drive.google.com/drive/folders/1SHZ_mYME-elZkM3jWH1TDAIZo7CD1FL
3	BOYACA	Chinavit a	Agua Clara	x			078-14299	Mario Ernesto Pulido Aguirre Fabio Enrique Pulido Aguirre	https://drive.google.com/drive/folders/1z6hiYhYH16557Pzius3a-5FGSopC4Z_o
4	BOYACA	Duitama	RNSC Corazón De La Montaña	x	x		074-53892	Eduardo Macia Ordoñez Monica Macia Urrea Camilo Cayetano Macia Urrea Beatriz Macia de Ospina Felipe Macia Urrea	https://drive.google.com/drive/folders/1lk2szMyNqz2WGRLSqsqqqoQpfCWCpyuc
5	BOYACA	Duitama	San Antonio	x	x		074-37999	Jose Lisandro Mateus Medina Martha Mateus Medina Carmenza Mateus Medina	https://drive.google.com/drive/folders/1ShEM7sRu-Vx5QY5xyLx5udKw7-6ZbitK
6	BOYACA	Gachanti va	La Caja De San Martín	x			083-1471	Javier Paez Garavito	https://drive.google.com/drive/folders/1qcQcenYX

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
								UgvBKlYm5606X Oltav2OwbGl
7	BOYACA	Gachantiva	El Bramadero	x		083-10651	Juan Carlos Paez Calderon	https://drive.google.com/drive/folders/1k5hvap8SbG1-kyRxLIZ-MepKO1oFDcu
8	BOYACA	Paez	La Florida	x		082-7220	Jose Hernando Ramirez Torres Pedro Dacio Acevedo Riaño	https://drive.google.com/drive/folders/1-nz-sPsw3RSP-hoLeivQTXGsevbeq8b
9	BOYACA	Paez	El Porvenir 1	x		N/A	Jose Hernando Ramirez Torres	https://drive.google.com/drive/folders/1Ez4ZUOugndED9mq3aKOuqofZweoXUaIB
10	BOYACA	Paez	Los Tulipanes	x		082-10531	Jose Hernando Ramirez Torres	https://drive.google.com/drive/folders/1Oqc-1qc6tjzihkkzwwqATblgEtuxlzi6
11	BOYACA	Paez	El Porvenir 2	x		N/A	Jose Hernando Ramirez Torres Gladys Myriam Rodriguez Ávila	https://drive.google.com/drive/folders/1G8DciaLk4jHpcgWRXJlrf9Nny2wzATLo
12	BOYACA	Pajarito	Lote 2 La Esperanza	x		095-61980	Ramiro Montaña Preciado	https://drive.google.com/drive/folders/1yF6_rT5vHEEzKl5pwbvEfrBfkXdizHS3
13	BOYACA	Pajarito	Lote 1 La	x		095-61843	Ramiro Montaña	https://drive.google.com/drive/folders/1yF6_rT5vHEEzKl5pwbvEfrBfkXdizHS3

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
			Esperanza				Preciado	gle.com/drive/folders/18uYPiUzFpwrz3RlivlrRn1qynqaE-VrZ
14	BOYACA	Pajarito	Sin Dirección Buenavista	x		095-38886	Flor Ismelda Africano Alvarado Jose Antonio Florez Chaparro	https://drive.google.com/drive/folders/1Xz1qrzGirKjVKRomXAp86l4qvnUD841
15	BOYACA	Paya	Finca La Esperanza	x		094-22849	Rosa Maria Rodriguez Cardenas	https://drive.google.com/drive/folders/1dttrJC8ajl-j2CpW7yG57vmSgZ8Xoq5
16	BOYACA	San Eduardo	La Cordillera	x		082-1531	Angelica Barrios Morales Viviana Barrios Morales Mario Josue Morales Huertas Nelson Morales Huertas Zilia Morales Huertas	https://drive.google.com/drive/folders/1C2swikHJF7bEMB_l-wQgRKs0PiLw56HS
17	BOYACA	Santa Maria	Buenavista Parte	x		078-13852	Leonardo Cardenas Zea	https://drive.google.com/drive/folders/1NYaQNca7AZs_7f2FMW-M5xx7Gdofpvds
18	BOYACA	Santa Maria	San Pedro	x		078-6555	Leonardo Cardenas Zea	https://drive.google.com/drive/folders/1FwcT8nejX6miIXjmmDHVX-x5Pdrabh47

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
19	BOYACA	Sogamoso	Lote El Ruchical	x		095-117523	Alexandra del Pilar Gonzalez Guevara Saip Alejandro Manuel Lizarazo Gonzalez Jose Sebastian Del Sol Lizarazo Gonzalez	https://drive.google.com/drive/folders/1PV8650MidKeGMrqgZL33h5BFb6ObKOZn
20	CALDAS	Pacora	Finca Las Brisas La Virginia	x		112-8595	Daniel Eduardo Ruiz Ospina Jesus Maria Ruiz Ospina Paola Marcela Ruiz Ospina	https://drive.google.com/drive/folders/1eysboVXHw7uxlw-wjZVncK5yl3sLxUE
21	CALDAS	Salamina	Candelaria	x		118-9806	Juvenal Ruiz Perez	https://drive.google.com/drive/folders/1S_ZJrP73poHwk3001eOaZCYiLzBIIBWF
22	CALDAS	Salamina	Lote De Terreno Predio Número Uno	x		118-19347	Juvenal Ruiz Perez	https://drive.google.com/drive/folders/1itU2zqHYlQwCxuShJ7hWJ-HX_j7WhViF
23	CALDAS	Salamina	La Quiebra	x		118-2945	Juvenal Ruiz Perez	https://drive.google.com/drive/folders/1WFFp3YPI4imkfpzE-cW3fBHqNoiutYqr
24	CASANARE	Aguazul	Sin Dirección Cartagena	x		470-31907	Andres Cruz Vasquez	https://drive.google.com/drive/folders/1Qxpj8Vz8UepyPXqUBEKXq7wqszCDSMXI

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
25	CASANARE	Aguazul	Lote Monserrate	x		470-134840	Rosa Libia Romero Forero	https://drive.google.com/drive/folders/1fMnWBDCNfNsOWKFwiA33rbqkTLn3XiB
26	CASANARE	Aguazul	Sin Dirección Remanso	x		N/A	Katerine Barragan Pan Dora Sofia Barragan Pan	https://drive.google.com/drive/folders/1EYzI9aIDZVCerosBuC5_IQpYUwzbp-mZ
27	CASANARE	Aguazul	Sin Dirección San Ignacio	x		470-1295	Dora Sofia Barragan Pan Katerine Barragan Pan	https://drive.google.com/drive/folders/1bjRYTPjtkd29LROmo9QXonBFAqcxeFEj
28	CASANARE	Chameza	El Porvenir	x		470-4174	Humer Plazas Dimas	https://drive.google.com/drive/folders/1jaEUOE6zz1QPdChDciz-iiShelk3SBZ
29	CASANARE	Chameza	El Olvido	x		470-1284	Maria Victoria Cadena Martinez	https://drive.google.com/drive/folders/1rxYuzC3-WD5gijwobqS2Tsm3h6uPpP6ng
30	CASANARE	Chameza	El Desengaño	x		470-3845	Oliveros Perez Rodriguez Lastenia Fonseca Chaparro	https://drive.google.com/drive/folders/1eqkNiXaS-RVHozv7q2W65IhnGPvOx4AA
31	CASANARE	Chameza	Las Acacias	x		470-39796	Oliveros Perez Rodriguez	https://drive.google.com/drive/folders/1TIH2MWsC-oBnb9oOIJKHE

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
								zsbTWcA8OSd
32	CASANARE	Chameza	El Progreso	x		N/A	Oliveros Perez Rodriguez	https://drive.google.com/drive/folders/1eZnofzwrnrFtRmS-AdoZJY75CTz2qgX
33	CASANARE	Chameza	San Pedro	x		470-4840	Miguel Armando Montañez Cubides	https://drive.google.com/drive/folders/1y7hFJR5BcsPgn-l6naCKYweiiPniQXB8
34	CASANARE	Chameza	Las Acacias	x		470-54561	Oliveros Perez Rodriguez	https://drive.google.com/drive/folders/1kfeslQ2Br-jJM3gr9l6l5L3WqAw8zA4b
35	CASANARE	Chameza	La Providencia	x		470-3844	Oliveros Pérez Rodriguez	https://drive.google.com/drive/folders/1M-3RT5XOoy2Lgi8lo1G_BVP3BDnOTVag
36	CASANARE	Monterrey	San José	x		470-39187	Abner Norbey Daza Aldana	https://drive.google.com/drive/folders/1yd60BaYIAhBCbLRf4ECTueipijV1AwGy
37	CASANARE	Monterrey	Palmira	x		470-2672	Luis Abdon Garcia Garcia	https://drive.google.com/drive/folders/1eky2ltdnZMa8iaA3eJKQGWRIcIWaDoH
38	CASANARE	Pore	Los Yacimien	x		N/A	Luis Antonio Chaparro Avella	https://drive.google.com/drive/folders/1eZnofzwrnrFtRmS-AdoZJY75CTz2qgX

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
			tos					ders/1UZjLpD9T8 baaLple7No2AUR Shwisz3DI
39	CASANARE	Sacama	La Laguna	x		N/A	Hernando Lagos Reita Flor Marina Estupiñan	https://drive.google.com/drive/folders/1XqmSKLIZKN_775QE2Sco7UMZLBQAr5IV
40	CASANARE	Sacama	El Manzan o	x		475-6837	Josefina Olarte De Carrillo Miguel Rodrigo Carrillo Delgado	https://drive.google.com/drive/folders/1hOo15Pqw6oLz5loKL3KmxAs9XRCHXxob
41	CASANARE	Sacama	La Esmerald a	x		475-17852	Rene Vidal Riscanevo Lopez	https://drive.google.com/drive/folders/1p2pjiNlmY1cIB-du3cCsRuDUHHXogtIh
42	CASANARE	Sacama	Bella vista	x		475-31869	Carlos Julio Rodriguez Mahecha	https://drive.google.com/drive/folders/1owUdgc6srxb4VIEedFbvLkYWa3LiKZTk
43	CASANARE	Sacama	La Florida	x		N/A	Luis Alfonso Lagos Reinta	https://drive.google.com/drive/folders/1PLOWiKwW4PkOqv_bAM6CJocickBzIAmy
44	CASANARE	Sacama	Las Delicias	x		N/A	Ernesto Lagos Cely	https://drive.google.com/drive/folders/1n2FGKmxWehucNuloeonbWoDOnPKoLzaW

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
45	CASANARE	Tamara	Las Lagunas	x		N/A	Raul Antonio Piriache Sigua	https://drive.google.com/drive/folders/1QDCU-DH39XkoiF_VbeMBNFhGz7SfFfp
46	CASANARE	Yopal	Finca Brisas Del Charte	x		470-60360	Ninfa Aleida Martinez Ramires Esmerardo Vacca Zorro	https://drive.google.com/drive/folders/1007F-TWs3N2zniNDNpSQ2L4ZxHbtqrTM
47	CASANARE	Yopal	Finca Flor Amarillo s	x		470-56835	Ninfa Martinez Ramirez Oswaldo Martinez Ramirez	https://drive.google.com/drive/folders/1FXrJC6aw7zL23iYxNLubenDysGpqil5
48	CAUCA	Inzá	La Esperanz a	x		134-107	Elsa Liliana Maya Zemanate Rosa Maria Maya Zemanate Duvert Hernan Maya Zemanate	https://drive.google.com/drive/folders/1pThrmgWzO4z-9_2ouWVIK1Wvc6NOAIfk
49	CAUCA	San Sebastián	Los Andes	x		134-1543	Rosmira Campano De Mejia	https://drive.google.com/drive/folders/1aY5uCkv6-Oo6u47rYMWGtpD2_WEXcDm
50	CAUCA	Totoro	Corneter os	x	x	122-3070	Francisco Eduardo Guzman Muñoz	https://drive.google.com/drive/folders/1uWOwIKoa0eF85xQCDMgd/9oMZV2j_DkW

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
51	CAUCA	Totoro	La Montaña	x	x	134-7128	Enrique Horacio Bahos Arcos Mercedes Eugenia Bahos Arcos Jose Bolivar Baos Arcos Claudia Lorena Pardo Baos Jorge Enrique Pardo Baos Orlando Alberto Pardo Baos Ruby Marleny Pardo Baos	https://drive.google.com/drive/folders/1cUjBTE5PeYZ9TphlP_6hYhYQ7YEWfSRD
52	CAUCA	Totoro	Lote 2 Alaska	x	x	120-16544	Ignacio Castro Buchelli	https://drive.google.com/drive/folders/1WoEB5nrU2N9H58XYwR-IPGTBzJ9BrkDI
53	CAUCA	Totoro	Lote 1	x		134-13174	Laura Maria Orozco Duque	https://drive.google.com/drive/folders/1uM2wsCZqLzBq_bVyOyR4pObLxoN3ek5-
54	CUNDINAMA RCA	Choachi	Finca San Francisco	x		152-24073	Alirio Garcia Hortua Dora Alba Garcia de Pulido	https://drive.google.com/drive/folders/1XfX_cUdATvaz15hTioi13-36nkpFPvS
55	CUNDINAMA RCA	Guasca	San Antonio		x	50N-20063849	Fernando Cortes Martinez	https://drive.google.com/drive/folders/1wxq-DKiMDr_sIBvLUJvIQOiTsxVhPb3

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
56	CUNDINAMA RCA	Paratebu eno	Lote No 3	x		160-40543	Jose Jairo Humberto Agaton Cardenas	https://drive.google.com/drive/folders/1PdiN7hozizpFosjNsVQjIGcRwuisv-Ao
57	CUNDINAMA RCA	Paratebu eno	Lote Finca Mi Ranchito	x		160-12269	Hernando Hugo Vanegas Castellanos	https://drive.google.com/drive/folders/1bon8OtXPiP4ttPsX4rIFjdR1Pr688Nlr
58	CUNDINAMA RCA	Paratebu eno	Lote El Algarrobo	x		160-45646	Eraldo Beltran Beltran Luz Yanira Gutierrez Toloza	https://drive.google.com/drive/folders/1d85HrGx65rooElyzBE_mHkyMLaO-Dznu
59	CUNDINAMA RCA	Paratebu eno	Lote Los Tronquitos	x		160-40540	Maria Elisa Montenegro Garcia	https://drive.google.com/drive/folders/1gL7cx1DkopAHkDDLQoV3elHUZW_8hax6
60	CUNDINAMA RCA	Ubaque	Finca Cardonal	x		152-14120	Javier Roberto Gonzalez Guarin Tatiana Maria Gonzalez Guarin Mario German Gonzalez Guarin	https://drive.google.com/drive/folders/1yyhS6ut8ldBRb6cDqej6OFA52kmhsuQd
61	CUNDINAMA RCA	Venecia	Las Palmas	x		157-19284	Alba Lucia Correal de Salek	https://drive.google.com/drive/folders/1GqDto454KlhxOFlpMippBbjRaHHPn6-Q

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
62	NORTE DE SANTANDER	Salazar	La Providencia	x		276-5568	Wilmer Fuentes Botello Hernando Fuentes Contreras Jesus Maria Fuentes Contreras Beatriz Carolina Fuentes Contreras	https://drive.google.com/drive/folders/1rRbgGhIk6AHWfCpJT-LXYtYovghVCVXh
63	NORTE DE SANTANDER	Salazar	Lote La Victoria	x		276-9973	Jose Jesus Molina Pacheco	https://drive.google.com/drive/folders/1-qwxhHJb98katRkAkmIBlvbqbflskTFa
64	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Palo Colorado 2	x		272-52284	Claudia Alejandra Hernandez Ramirez Clara Haydee Hernandez Ramirez Fabio Jose Hernandez Ramirez Luz Stella Hernandez Ramirez Oscar Alberto Hernandez Ramirez	https://drive.google.com/drive/folders/1Q9zyZ1-qmSiG_1NMLeuupWcssEmWbFJ
65	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Predio Rural El Páramo 2	x		272-52282	Claudia Alejandra Hernandez Ramirez Clara Haydee Hernandez Ramirez Fabio Jose Hernandez Ramirez Luz Stella Hernandez Ramirez Oscar Alberto Hernandez Ramirez	https://drive.google.com/drive/folders/1asj8Y0mdvMZzDp31vdJmtOA5C-femKUe

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
66	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Predio Rural La Selva	x		272-12441	Omar Castellanos Hernandez Alvaro Leon Castellanos Hernandez Carlos Javier Castellanos Hernandez Jesus Castellanos Hernandez Jorge Eleazar Castellanos Hernandez	https://drive.google.com/drive/folders/1zIMh7it6WlXj7zo5jkZx1Wsz7zHOKsDIX
67	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Predio Rural El Porvenir	x		272-15487	Gerson Ivan Contreras Montaño Lorena Isabel Contreras Montaño	https://drive.google.com/drive/folders/167J86Ope1zwNBE354MDm2Oddy4fo8dDp
68	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Predio Rural Don Nemecio	x		272-1567	Eler Saul Florez Medina	https://drive.google.com/drive/folders/1nyM2K_NYWn8GDAImbXmWdVWEHuiDdrod
69	NORTE DE SANTANDER	Toledo	La Paz	x		272-403	Jesus Manuel Florez Medina	https://drive.google.com/drive/folders/1UclmqWhPAEyGiYa8pjNgIvS XK12sZkpW
70	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Predio Rural Tebaida	x		272-1805	Ana Bellanid Carrillo Lozada	https://drive.google.com/drive/folders/1CSqchC1RxxtsS9p5EwiqiiTwAqA6Y_oo

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
71	NORTE DE SANTANDER	Toledo	Predio Rural El Pinal	x		272-18094	Javier Alexander Florez Medina	https://drive.google.com/drive/folders/1MRz1owhYzrOqffq-yqVhxPz4z4FV5HqA
72	QUINDIO	Córdoba	Lote La Argentina	x		282-3484	Rosemberg Garcia Zapata	https://drive.google.com/drive/folders/1KWBWqEPHhDxrhXIN3KAXqR5AuSAuqNUJ
73	QUINDIO	Génova	Lote El Pensil	x		282-17300	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1F_jOBqx8w8MIGGNX-RW9c4dEOQF0f2Hk
74	QUINDIO	Génova	Lote La Coca	x		282-1848	Rocio Lopez Ruiz Hector Andres Restrepo Lopez Jorge Eliecer Restrepo Lopez Julio Cesar Restrepo Lopez	https://drive.google.com/drive/folders/1Mo_uvzQAqB7qYME5q2VwXwBtvu4CSCh
75	QUINDIO	Genova	Lote Las Colinas	x		N/A	Julio Ernesto Lopez Alicia Lopez Ruiz Luis Ernesto Lopez Ruiz Gildardo Antonio Lopez Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/1NNkxtgahlc_vhyoMVmFOFS2n3-lq73mP3
76	QUINDIO	Génova	Lote La Esperanza	x		282-1847	Rocio Lopez Ruiz Hector Andres Restrepo Lopez Jorge Eliecer Restrepo Lopez Julio Cesar Restrepo	https://drive.google.com/drive/folders/1XO4y5H7pzhlf2HDfp22MBK37WVH-sfS

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
							Lopez	
77	QUINDIO	Génova	Lote La Meseta	x		282-1200	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1B_MsHopx-vKr_rsaKKTaA_hej4nBkLb
78	QUINDIO	Génova	Lote El Bosque	x		282-9980	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1q7_pl5N_KoQjdOqi-C8vGlzbN43OPUbK
79	QUINDIO	Génova	Lote La Rivera 1 Lote	x		282-8331	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1Dx_7Hzg8o_sxEbpqYzZTs1UhutoRij05O
80	QUINDIO	Génova	Las Golondrinas	x		282-5467	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1lWdKrModH6fokwle4qo6zjhflH6l97bO
81	QUINDIO	Génova	Lote La Cumbre	x		282-15584	Gustavo Echeverri Palacio Fernando Montoya Giraldo	https://drive.google.com/drive/folders/1ufxgmTIS-bQqB6OnFjrHH_OsywDnFoMq
82	QUINDIO	Génova	Lote Buenavista	x		282-25279	Gustavo Echeverri Palacio Fernando Montoya Giraldo	https://drive.google.com/drive/folders/16UqTLskOMb5q9foMbVTU-U-K2PwMoIAEV
83	QUINDIO	Génova	Lote El Pando	x		282-17099	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/fol

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
							Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio	ders/1D88jcwLzOadIEbptvobGKAT6--on2Y-h
84	QUINDIO	Génova	Lote Costa Rica	x		282-17098	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1OxMfwvcgXXZTPinakY9-q5KgYUZPr1Oc
85	QUINDIO	Génova	Lote Los Alpes	x		282-17102	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1uqEaLGy25qYdgTmrpfaXVBo5sl9J5sFG
86	QUINDIO	Génova	Lote Las Palmas	x		282-16670	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1FoqsSSq6gtP8j4rQJVVVslzOZGQZT4Q1
87	QUINDIO	Génova	Lote La Playa	x		282-17131	Fabiola Echeverri Palacio Gustavo Echeverri Palacio Guillermo Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/12BTWz9lo2ZMpgs8eU4DiiTHsvY8v14U9
88	QUINDIO	Génova	Lote Servia	x	x	282-5396	Delfin Lopez Castro	https://drive.google.com/drive/folders/13stI7_8ViTQemsZpxlGFIIJEOBVvHY9kd

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
89	QUINDIO	Génova	Lote Los Arbolitos	x		282-1201	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1BtYyft4hP7afmyDji44qOoqXkL4oklh3
90	QUINDIO	Génova	Lote La Dorada	x		282-18525	Arnobi Rios Quintero Yony Rios Quintero	https://drive.google.com/drive/folders/1YQtno_qnFTG7KkcDhya06xn6leCCFIUd
91	QUINDIO	Génova	Lote San Bernardo	x		282-8305	Arturo Garcia	https://drive.google.com/drive/folders/1hZSSarTqo-SawZNA1343H1oldlmM_m7
92	QUINDIO	Génova	Lote Agua Clara Valle Lindo	x	x	282-39242	Fundación Ecológica Las Mellizas	https://drive.google.com/drive/folders/1wVl9PbkKzLH7lz65tPPUmtG-qibOizZn
93	QUINDIO	Génova	Lote Parcela 1 El Mirador	x		282-39888	Arnobi Rios Quintero Alicia Lopez Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/1Pzy4ilMcLskUsXvpTOy-YDZunXxfVW1
94	QUINDIO	Génova	Lote La Conquista	x		282-12390	Fabiola Echeverri Palacio	https://drive.google.com/drive/folders/1TO5QEbzr6yLdCzrKWNkUZzJEFGebqROj
95	QUINDIO	Salento	Los Árboles	x		280-92905	Andres David Drews	https://drive.google.com/drive/folders/1yifwFuvaADtlqxfXjTvowN92

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
								BNQHvBIH
96	SANTANDER	Bolívar	Predio Rural Altamira	x		324-65971	Efigenia Ruiz Rojas	https://drive.google.com/drive/folders/1n2XnUbv_ZpUGvcN-IbwkbJF_a46WNHCXu
97	SANTANDER	Bolívar	Predio Rural El Camino	x		324-65967	Oscar Garzon Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/1JfAkvpQ86a_oxmDWUuXkbV_6W5hqumbTT
98	SANTANDER	Bolívar	Predio Rural El Eden	x		324-65968	Hugo Garzon Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/1JzOv2WhGTHe8wO_jUyF-d_3DleyPzxyT
99	SANTANDER	Bolívar	Predio Rural La Montañita	x		324-65966	Rene Garzon Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/1si4HyPCnVnZbXIbNZgLhAHXeW998KTDI
100	SANTANDER	Bolívar	Predio Rural Las Palmas	x		324-65963	Letty Romero Perez	https://drive.google.com/drive/folders/1x5b5L_RQsvRoI72sfM5lB1zTs_eT_bF
101	SANTANDER	Bolívar	Predio Rural Vista Hermosa	x		324-67449	Diana Garzon Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/11DsVtHADZ8bX5MYfGU_VSh2xtvsT4Xrx
102	SANTANDER	Carcasi	La		x	308-8005	Azucena Carvajal	https://drive.google.com/

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
			Valerosa				Rodriguez Gustavo Carvajal Rodriguez	gle.com/drive/folders/1bkr4B-ROFPAMPhoTckYbg3mMxNoWGfz4
103	SANTANDER	Charalá	Nuevo Mundo	x		306-3562	Gilberto Ojeda Suancha	https://drive.google.com/drive/folders/1Z2WTz5j18y8luROtElboAyXfP_yPnwsB
104	SANTANDER	Charalá	Lote 7 Siete	x		306-11188	Fundación Montecito	https://drive.google.com/drive/folders/1TXp4OPT34zLPfhjAhzDjlwbpT5x6hwVS
105	SANTANDER	Gambita	Predio Rural Pie De Fimique	x		321-9142	Fundación Montecito	https://drive.google.com/drive/folders/1fNSyM3L5X10C3zEjeSVuzpThNplmWKom
106	SANTANDER	Gambita	Lote El Roblegal O Santa Bárbara	x		321-10032	Fundación Montecito	https://drive.google.com/drive/folders/1k_di5eRzQW45A1bRA1tHPYnID7b_6fuU
107	SANTANDER	Gambita	Predio Rural Hondura	x		321-8737	Fundación Montecito	https://drive.google.com/drive/folders/1TFOPT6geACL1iiqRqjD3mlTZqNhBM4A
108	SANTANDER	Mogotes	Finca San José Hoy "El Cairo"	x		319-29396	Deisy Liliana Arguello Salomon Luz De Yanira Arguello Salomon Yamily Lisette	https://drive.google.com/drive/folders/1hois4m7DENJUwwLfA4VO4j3pkSFxfz2

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
							Arguello Salomon	
109	SANTANDER	Zapatoca	La Floresta	x		326-5925	Milton Jose Rueda Serrano Lucia Constanza Ardila Simpson	https://drive.google.com/drive/folders/1IzaR5N4qPzVp5Hk1G4NG3xu884mLMZwj
110	SANTANDER	Zapatoca	El Páramo De Don Toribio	x		326-5865	Milton Jose Rueda Serrano Lucia Constanza Ardila Simpson	https://drive.google.com/drive/folders/1brALcFaPtOemzn9VBZ8ELYNdqgiORoWc
111	TOLIMA	Chaparral	Predio La Quimbaya	x	x	2022-11-28	Gladys Rios De Medina	https://drive.google.com/drive/folders/1vqZ3qhY_O5SnM8i4YodTXHly52MVCIVu
112	TOLIMA	Chaparral	Predio Santa Inés	x	x	2022-08-02	Eisenhower Cardenas Masmela Carlos Jose Cardenas Masmela Carlos Bernardo Cardenas Garcia	https://drive.google.com/drive/folders/1r7jQsZC7U82963ZyzkLW701uPile_1qz
113	TOLIMA	Ibagué	El Chorlo Fracción El Chorlo Roncesvalles	x	x	2022-08-03	Edgar Sarmiento Parra Clemencia Sarmiento Parra Marta Sarmiento Parra	https://drive.google.com/drive/folders/11XEnY8-sDu_0vhyeUKvWspbjkfoov3p4
114	TOLIMA	Ibagué	La Albania Fracción La Camelia Roncesvalles	x	x	2022-11-08	Edgar Sarmiento Parra Clemencia Sarmiento Parra Marta Sarmiento Parra	https://drive.google.com/drive/folders/1kGqN4qoPCTTD7oALGfUvUVireB947D1d

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
			lles					
115	TOLIMA	Rioblanc o	Predio La Luna	x		2022-07-19	Asdrubal Alexander Carrero Suarez	https://drive.google.com/drive/folders/1Y3vtpDMiASGfaL_H-7z_KB_MHLhIW_F1A
116	TOLIMA	Rioblanc o	Predio Tres Esquinas Aguas Claras	x		N/A	Rubiel Avilés	https://drive.google.com/drive/folders/1thbpCjVAIWAZxazyGYclK24uxLOAogds
117	TOLIMA	Roncesva lles	La Esperanz a	x	x	2022-07-06	Oscar Danilo Arango Castilla	https://drive.google.com/drive/folders/121BjffOc1NeTADiPfaOhihGNR-qM2Z3S
118	TOLIMA	Roncesva lles	Parcela N 7	x		350-116557	Maria Del Pilar Gomez Londoño Maria Diana Carolina Gomez Londoño	https://drive.google.com/drive/folders/1DwvE6NXl3qN_k1RZbbKsD5iqaFblKH2N
119	TOLIMA	Roncesva lles	Holanda Fracción Chili Alto Roncesva lles	x	x	2022-09-09	Jairo Alonso Arias Barragan Jorge Enrique Arias Barragan Javier Alfonso Baracaldo Barragan Laura Milena Baracaldo Barragan	https://drive.google.com/drive/folders/1K4xkkkMa4isS1KVNngkM4OrgSLRoCO3PC
120	TOLIMA	Roncesva lles	Baldíos De La Nación Paraje Chupade	x	x	2022-09-02	Jairo Alonso Arias Barragan Jorge Enrique Arias Barragan Javier Alfonso	https://drive.google.com/drive/folders/1vCnP400giL7mzSN55gGWLnFMUusEDSgh

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
			ro				Baracaldo Barragan Laura Milena Baracaldo Barragan	
121	TOLIMA	Roncesvalles	Lote Bramadero Vereda Quebrada Grande	x		2022-07-07	Santiago Arias Sarah	https://drive.google.com/drive/folders/1-ZYvU3NbzroObfzGoNqwyZ3dp-YKrpIU
122	TOLIMA	Roncesvalles	La Tribuna Fracción Quebrada agrande Roncesvalles	x		2022-07-07	Jorge Enrique Arias Barragan	https://drive.google.com/drive/folders/15RGejvqGIT5XchuasrOBLV9Z96HNPArt
123	TOLIMA	Roncesvalles	Nagasaki	x		2022-07-07	Jorge Enrique Arias Barragan Monique Sarah Caro	https://drive.google.com/drive/folders/1TUGN3_qmf70MmEosg3b2O2IRHaotMXY3
124	TOLIMA	Roncesvalles	Las Brisas	x		2022-08-11	Elisa Arias Barragan Jairo Alonso Arias Barragan Jorge Enrique Arias Barragan	https://drive.google.com/drive/folders/1k2NPJyOqYdez_TOsO7eEeD18drqTWj-e
125	TOLIMA	Roncesvalles	La Esmeralda	x		350-76432	Monique Sarah Caro Jorge Enrique Arias Barragan	https://drive.google.com/drive/folders/1uVjRp_8c6Q74j2UF5c-XEx2GHQXocRHW
126	TOLIMA	Roncesvalles	La Soledad	x		N/A	Jorge Enrique Arias Barragan	https://drive.google.com/drive/folders/1_GEuHNU5

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
								45oLX_ppoDn6x LowiZq4_8T1
127	TOLIMA	Roncesvalles	La Estación Y Estación N 2	x		2022-09-09	Elisa Arias Barragan	https://drive.google.com/drive/folders/1E-Xs4736uL-G1GZ9ob7xKoCS-XNxOGHFka
128	TOLIMA	San Antonio De Calarma	Lote De Reserva	x		2022-11-08	Luis Fernando Londoño Jorge Londoño Ruiz	https://drive.google.com/drive/folders/1hf6vNFFXX5BO4E4MbYARxm9v-jCIDnS
129	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	El Pailon	x		2022-06-28	Julian Alberto Cano Arias	https://drive.google.com/drive/folders/1jhE6aijLUVcoytP47Wh-p18K-MmkLXMe5
130	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	El Pensil	x		2022-06-24	Luz Maria Cano Arias Alba Lucia Cano Aria	https://drive.google.com/drive/folders/1KSl7tjk-vRMHqgLIKdBwmo8liHpv8_LF
131	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	La Loma	x		2022-06-24	Luz Maria Cano Arias Alba Lucia Cano Arias	https://drive.google.com/drive/folders/1MSLmNw1Ct8iwVZoSsUoHYFwplaFoVqaG
132	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	El Corazón	x		2022-06-16	Amparo Claret Cano Arias Carlos Jose Cano Arias	https://drive.google.com/drive/folders/1rtpnRGr6a3-1KRtlIWpuh_iu-d7zyA2a

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
133	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	La Cumbre	x		2022-06-16	Carmen Emilia Arango Gomez Joaquin Arango Gomez Jose Otoniel Arango Gomez Luz Amparo Arango Gomez Maria Esperanza Arango Gomez Oscar Arango Gomez Maria Del Rosario Gomez Arango	https://drive.google.com/drive/folders/1yGRxGpMZhlmb06odMG6Ey6sNQqyviKVq
134	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	La Cumbre	x		2022-06-16	Carmen Emilia Arango Gomez Joaquin Arango Gomez Jose Otoniel Arango Gomez Luz Amparo Arango Gomez Maria Esperanza Arango Gomez Oscar Arango Gomez Maria Del Rosario Gomez Arango	https://drive.google.com/drive/folders/1KKID5k126jThbYyOlqszqGTIF7Dyrw8
135	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Lote	x		2022-07-26	Carmen Emilia Arango Gomez Joaquin Arango Gomez Jose Otoniel Arango Gomez Luz Amparo Arango Gomez	https://drive.google.com/drive/folders/1UIQ8zrapkN46aYtokYtmaSIFSLfGIAu5

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
							Maria Esperanza Arango Gomez Oscar Arango Gomez Maria Del Rosario Gomez Arango	
136	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	La Primaver a	x		373-1000	Jose Bolivar Quintero Patiño Jesus Maria Quintero Rojas	https://drive.google.com/drive/folders/1qqrhQioEtpivsp2GkrV1pEEkGv6KZef
137	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	La Selva	x		2022-06-30	Salas De Franco Y Compañía S.C.A	https://drive.google.com/drive/folders/1SKQzsBhtN-T1oqutBNb3xDLw4HyxbjBL
138	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	La Albania	x		2022-06-16	Salas De Franco Y Compañía S.A.S	https://drive.google.com/drive/folders/1AnhnPBJW3Fop1W14udZp7QaT-xZhQyyX
139	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Lote 1 Betania O La Italia	x		2022-06-30	Salas De Franco Y Compañía S.C.A	https://drive.google.com/drive/folders/1b3SsU94cyWSF6kE6pOxYvT1TaU_eL8vt
140	VALLE DEL CAUCA	El Cerrito	Isabela	x		2022-06-16	Adiela Arango Mendez Alfredo Arango Mendez Carmen Elisa Arango Mendez Clara Ines Arango	https://drive.google.com/drive/folders/1dl13W1TwIEc-vDWzraOpdOracoHrJT

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
							Mendez Patricia Arango Mendez Nelly Mendez de Arango	
141	VALLE DEL CAUCA	Guadalaj ara De Buga	La Melba Paraje Las Hermosa s	x		2022-10-25	Alfonso Lotero Olaya	https://drive.google.com/drive/folders/1hZlqvpTeF5qle2l23xO4-6vYVNWj0JRw
142	VALLE DEL CAUCA	Guadalaj ara De Buga	La Pradera	x		2022-06-21	Luz Maria Cano Arias Alba Lucia Cano Arias	https://drive.google.com/drive/folders/1JCc1p6to8nGUXk5UaPn5DW1r9r4-pUeO
143	VALLE DEL CAUCA	Guadalaj ara De Buga	Lote La Torre	x	x	N/A	Alba Lucia Cano Arias Luis Guillermo Cano Arias Luz Maria Cano Arias	https://drive.google.com/drive/folders/1MEd-7YtRzyGjr_Zo_VYrBndr-iUemljit
144	VALLE DEL CAUCA	Jamundí	Lote Denomin ado Haciend a Los Alamos	x		2022-10-20	Maria Isabel Lloreda Lloreda Juan Carlos Lloreda Lloreda Gustavo Adolfo Lloreda Lloreda	https://drive.google.com/drive/folders/1qZljNOPAq8dLQPkPDjABUaLK2TiegcQ8
145	VALLE DEL CAUCA	Jamundí	Lote De Terreno Denomin ado Haciend a Aguasuci	x		2022-10-21	Maria Isabel Lloreda Gustavo Adolfo Lloreda Ligia Maria Lloreda De Lloreda Juan Carlos Lloreda	https://drive.google.com/drive/folders/1StjqHNlvUH83cMXd-SvvNe027GCKh8kT

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
			a					
146	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Cielo Azul	x	x	2022-06-16	Jose Gabriel Melendez Ceron Jose Azael Melendez Ceron	https://drive.google.com/drive/folders/17VoJpykG2C1q7_NAt8KywflI1c4GZ15y
147	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Lote M Antes Hoy Bellavista	x		2022-10-27	Jose Omar Collazos Quintero	https://drive.google.com/drive/folders/1OLizwoAKZL4gMyIdDPAPV558LJBzPUoj
148	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Las Vegas	x	x	2022-06-30	Salas De Franco Y Compañía S.A.S	https://drive.google.com/drive/folders/14SgLBpvEgEnZWJ3PnmU_AjWzGmcsFRFp
149	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Finca Rural Denominada Hacienda Rivera	x	x	2022-06-30	Salas De Franco Y Compañía S.A.S	https://drive.google.com/drive/folders/1uh1aniFYQnWsLDC2LaK8ZrCV9oZaolr
150	VALLE DEL CAUCA	Palmira	Lote De Terreno Con Casa De Habitación Corregimiento De Toche	x		2022-10-26	Diego Felipe Folleco Martinez Laura Daniela Folleco	https://drive.google.com/drive/folders/1M9LwvJBhZckeWerqPmfBrhRjKygkhe4
151	VALLE DEL CAUCA	Sevilla	El Táchira	x		2022-08-01	Alvaro Antonio Restrepo Restrepo Miriam Del Carmen	https://drive.google.com/drive/folders/1iLu4nPGzyc

No	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PREDIO	BOSQUE	EAM	MATRÍCULA INMOBILIARIA / CÉDULA CATASTRAL	BENEFICIARIO	PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
					Páramo			
							Restrepo Restrepo	bozi7Sp5dsTZiXpfO_Wufq
152	VALLE DEL CAUCA	Sevilla	La Gaitana	x		2022-07-29	Ligia Ines Aguilar Angel	https://drive.google.com/drive/folders/1UI4jiWKaGEeY6avquGNMyvfvroXTqvHG
153	VALLE DEL CAUCA	Tuluá	Las Brisas	x	x	2022-10-25	Sociedad Inversiones Soto Vergara S.A.S	https://drive.google.com/drive/folders/16JR6XLhyzlnyISrpN-x_UeV7c16qr2cZ
154	VALLE DEL CAUCA	Tuluá	El Paraguya	x	x	2022-10-25	Sociedad Inversiones Soto Vergara S.A.S	https://drive.google.com/drive/folders/172sj9z5aoun2A-Pnodd7XYu3lOaWjk_g

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

6. Adaptación al cambio climático

6.1 Considera alguna(s) de las líneas estratégicas propuestas en las Políticas Nacionales de Cambio Climático y/o aborda aspectos enmarcados en la normatividad del país en donde el proyecto se implemente;

Teniendo en cuenta lo reportado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se prevé que el cambio climático aumente en un nivel alto, el riesgo por eventos climáticos extremos. Conjuntamente, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) estima que dicho fenómeno tendrá un impacto en los asentamientos humanos, los ecosistemas de alta montaña, los ecosistemas secos, y sectores como la agricultura, el abastecimiento hídrico y la generación hidroeléctrica, etc. Con base en esto, El Proyecto Paramuno de la Fundación Cataruben vincula la mitigación y la adaptación al cambio climático, con el objetivo de reducir las emisiones de GEI y aumentar la resiliencia a los impactos actuales y futuros asociados al cambio climático y la variabilidad climática. Para ello, el proyecto considera las Políticas Nacionales de Cambio Climático, bajo las siguientes líneas estratégicas:

- **Estrategias Territoriales**

Línea de acción 3: Promover acciones integrales en fincas, en las chagras o comunidades que ayuden al uso eficiente del suelo, y en donde se privilegie la conservación de las coberturas naturales existentes en las fincas, la restauración de las áreas degradadas, la implementación de sistemas agroforestales, la agricultura familiar, la reducción de la deforestación y la restauración de áreas degradadas, y la asistencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad y disminuya la vulnerabilidad al cambio climático.

- **Estrategias de Manejo y Conservación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio climático**

Línea de acción 3: Incorporar acciones de manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios en la planificación territorial, considerando su Cargo en la reducción de emisiones y aumento de la adaptación territorial.

Teniendo en cuenta estos aspectos, Paramuno se permite proporcionar requisitos para la cuantificación de las reducciones o absorciones de emisiones de GEI de actividades que previenen el cambio de uso de la tierra en Páramos y bosques en ecosistemas de alta montaña. Puntualmente, en el área del proyecto se van a realizar actividades enmarcadas en el alineamiento E de las Políticas Nacionales de Cambio Climático: “Manejo Y Conservación Ecosistemas Y Sus Servicios Ecosistémicos Para El Desarrollo Bajo En Carbono Y Resiliente Al Clima”.

- 6.2 Mejora las condiciones de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en las áreas de influencia, fuera de los límites del proyecto (p.e cobertura natural en áreas de especial interés ambiental, corredores biológicos, gestión hídrica en Cuencas entre otros);

El Proyecto Paramuno, garantiza la conservación de la flora y la fauna, mediante la implementación de actividades que permitirá monitorear los ecosistemas amenazados no solo en las áreas de proyecto, sino en el área de referencia. A la vez se realizan monitoreos participativos, y se zonifica las áreas con presencia de especies en amenaza, dando como resultado la conservación de la biodiversidad; a la vez se proyecta la elaboración e implementación de un plan de conservación de las zonas de importancia de recurso hídrico.

- 6.3 Implementa actividades que contribuyen a paisajes productivos sostenibles y bajas en carbono;

Se fomentará la implementación de sistemas productivos sostenibles bajos en carbono del sector AFOLU (Agricultura, silvicultura y uso del suelo). Lo anterior, se realizará por medio de capacitaciones y asistencia técnica dirigida a los beneficiarios interesados, por medio de las cuales se desarrollará la transferencia de conocimiento y se desarrollarán competencias de acuerdo a la actividad productiva que quieran implementar. Se tendrán en cuenta dos tipos de escenarios de acuerdo al interés del beneficiario:

- *Beneficiarios interesados en implementar actividades productivas sostenibles bajas en carbono.*
- *Beneficiarios interesados en transformar sus sistemas productivos actuales a unos más sostenibles y bajos en carbono*

- 6.4 Diseña y ejecuta estrategias de adaptación basadas en un enfoque ecosistémico;

Se implementará un plan predial y un plan de conservación de las zonas de importancia del recurso hídrico, para todos los predios, y poder garantizar la implementación de estrategias de adaptación basadas en enfoque ecosistémico.

- 6.5 Acciones integrales que ayuden al uso eficiente del suelo, y en donde se contemplen, por ejemplo: la conservación de las coberturas naturales existentes, el uso consistente con la vocación y las condiciones agroecológicas del territorio, la agricultura familiar y la transferencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad disminuyendo la vulnerabilidad ante el cambio climático;

El titular del proyecto contribuye a asegurar acciones integrales que ayuden al uso eficiente del suelo, y en donde se contemplen, por ejemplo: la conservación de las

coberturas naturales existentes, el uso consistente con la vocación y las condiciones agroecológicas del territorio, la agricultura familiar y la transferencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad disminuyendo la vulnerabilidad ante el cambio climático; esto se logrará por medio del contrato contractual que se firma por las dos partes interesadas, se pretende lograr así, que los propietarios adquieran responsabilidades encaminadas a la conservación de las áreas vinculadas al proyecto, y por parte de la Fundación Cataruben se adquieren responsabilidades que están enfocadas en realizar actividades de seguimiento y monitoreo para garantizar la conservación de dichas áreas, pero también, realizar el acompañamiento para que se pueda efectuar la implementación de buenas prácticas en los cultivos establecidas o por establecer, como por ejemplo capacitaciones en temas de interés.

- 6.6 Reducción de emisiones de GEI de actividades agropecuarias, frente al escenario sin proyecto (v.g. reemplazo de pasturas en la alimentación del ganado y uso de métodos de siembra que reducen las emisiones por manejo de cultivos);**

En relación con la reducción de emisiones de GEI de actividades agropecuarias, frente al escenario sin proyecto, se espera implementar prácticas productivas sostenibles, el manejo adecuado de las fuentes hídricas y la implementación de acciones sociales y ambientales para evitar la deforestación, así como el cambio de usos del suelo en las áreas del proyecto.

- 6.7 Acciones relacionadas directamente con medidas de adaptación al cambio climático, tales como: uso y manejo de semillas resistentes al cambio de temperatura, manejo del agua a través de captación de agua, lluvia y/o reciclaje, drenajes e irrigación, siembras alrededor de los cauces de agua para prevenir la erosión, manejo del suelo con prácticas que reducen la compactación y técnicas de reducción en el uso de fertilizantes.**

El titular del proyecto establecerá dentro de sus actividades acciones relacionadas directamente con medidas de adaptación al cambio climático, tales como: prácticas productivas sostenibles, manejo del agua a través de captación de agua, lluvia y/o reciclaje, drenajes e irrigación, siembras alrededor de los cauces de agua para prevenir la erosión, manejo del suelo con prácticas que reducen la compactación y técnicas de reducción en el uso de fertilizantes; por medio de la caracterización e implementación de prácticas sostenibles, obteniendo de esta manera la identificación de los predios que cuentan con sistemas productivos ya implementados, para ello se realiza una caracterización predial donde se realizarán encuestas a los propietarios para saber el estado actual de los predios, y si tienen otros sistemas de sostenibilidad implementados, esto, con el fin de aplicar procesos de formación y acompañamiento mediante ciclos de capacitaciones, monitoreos y seguimientos.

7. Gestión de riesgo

El proyecto paramuno en función de realizar una correcta gestión, se realizó un riguroso análisis de los factores relacionados con la ejecución de las actividades del proyecto, a fin de dar respuesta a las causas y consecuencias de los mismos. En el análisis se clasificó los riesgos de acuerdo a su nivel de criticidad, probabilidad de ocurrencia, impacto y afectación directa o indirecta al proyecto y se identificaron los cambios generados por acciones naturales y antrópicas, una vez estudiado tanto el entorno externo como interno de la Proyecto desde aspectos financieros, ambientales y sociales. Por ende, se monitorea y evalúa de forma cuantitativa el cumplimiento de estos reportes de acuerdo al cronograma establecido y a los aspectos mencionados, logrando evidenciar las acciones que se llevaron a cabo para la mitigación de tales riesgos, incluyendo la implementación de mejoras, el establecimiento de medidas de control y la adaptabilidad a los cambios macroeconómicos del contexto colombiano, ver plan y monitoreo gestión del riesgo.

Por lo tanto, se realizó una clasificación según los posibles riesgos que se pueden presentar a lo largo del proyecto, con un indicador medible y finalmente con una Clasificación del riesgo en 3 líneas alta, media o baja, a la vez se determinó una o varias acciones de mitigación.

Tabla 76. Riesgos del proyecto para las dimensiones Ambiental, Financiera y Social, y probabilidad de impacto.

DIMENSIÓN	RIESGO	PROBABILIDAD DE IMPACTO																																		
Ambiental	Fuego	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Impacto</th> <th rowspan="2">Probabilidad</th> <th rowspan="2">Calificación (Probabilidad x Impacto)</th> <th colspan="2">Clasificación Riesgo</th> </tr> <tr> <th>Valor</th> <th>Nivel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td rowspan="2">3</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>Alto</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>3</td> <td>Alto</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td rowspan="2">2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Bajo</td> </tr> </tbody> </table>	Impacto	Probabilidad	Calificación (Probabilidad x Impacto)	Clasificación Riesgo		Valor	Nivel	3	3	9	3	Alto	6	3	Alto	2	2	4	2	Medio	3	2	Medio	1	1	2	1	Bajo	1	1	Bajo			
	Impacto					Probabilidad	Calificación (Probabilidad x Impacto)	Clasificación Riesgo																												
			Valor	Nivel																																
3	3		9	3	Alto																															
			6	3	Alto																															
2	2	4	2	Medio																																
		3	2	Medio																																
1	1	2	1	Bajo																																
		1	1	Bajo																																
Inundación																																				
Emissiones por fugas																																				
Financiero	Liquidez																																			
	Mercado																																			
	Oferta																																			
	Riesgo país																																			
Social	Disputa por tenencia de tierras																																			
	Poca participación de las partes interesadas																																			

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

7.1 Riesgo de Reversión

En las medidas dispuestas para mitigar el riesgo de reversión en las áreas del proyecto y garantizar que las mismas permanezcan en el tiempo, Fundación Cataruben ha incluido dentro del clausulado del contrato condiciones que permitan reducir estas situaciones, en el cual se establecen compromisos que vinculan a las dos partes respecto a la implementación de actividades, propiedad del carbono, ejercicio de la gobernanza, limitaciones en la ejecución de intervención antrópica, distribución de beneficios económicos y monitoreos en el periodo de acreditación del Proyecto, pues

allí se estipula una reserva del 20% sobre los CCV en cada periodo de verificación estimado en el estándar¹⁸, a fin de garantizar la reposición de certificados puestos en el mercado a consecuencia de la ocurrencia de eventos que significa pérdida o disminución de los mismos, tal como se relaciona en la cláusula décima tercera de los contratos de vinculación. (Ver anexo 1.1.2.1. Documentos vinculación propietarios).

7.2 Plan Monitoreo Gestión del Riesgo de Permanencia

En aras de mitigar el riesgo de permanencia se realizó una socialización previa sobre el proyecto con cada uno de los propietarios para dar a conocer las estrategias de conservación y cada una de las actividades que se desarrollan y monitorean para contribuir con la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI), esto queda plasmado en un documento contractual que garantiza el compromiso de las partes involucradas al aceptar hacer parte del proyecto Paramuno, este documento se suscribe luego de surtidas varias reuniones en donde se recalcan las obligaciones y actividades a ejecutar, y la posibilidad de continuar en sus actividades de producción de una manera sostenible para no generar una dependencia económica exclusiva del pago por resultados del proyecto.

*Aunado a lo anterior, para reducir los riesgos asociados a proyectos de conservación, resulta fundamental evaluar las dimensiones ambientales, financieras y sociales vinculadas a la ejecución de las actividades del proyecto, acorde a la herramienta de permanencia y Gestión de riesgo, se identificaron estos riesgos cruciales para evaluar y poner en marcha medidas preventivas que contribuyan a su reducción, asegurando así la estabilidad y continuidad del proyecto durante el período de acreditación. A continuación, se presenta una clasificación de los posibles riesgos que podrían surgir a lo largo del proyecto, con indicadores medibles que permiten categorizarlos en tres niveles: alto, medio o bajo. Con base en esta evaluación, se determinarán una o varias acciones de mitigación, que procedimiento adecuado que permita evaluar cada uno de los riesgos. (ver en **tabla 77**).*

Este análisis se encuentra detallado en el Anexo Plan De Monitoreo Riesgo De Permanencia del proyecto. En dicho anexo, se especifican las estrategias y procedimientos que se implementarán para abordar cada nivel de riesgo identificado y garantizar la ejecución adecuada del proyecto.

En virtud de lo expuesto, las partes reconocen la importancia del compromiso ambiental y se comprometen a trabajar de manera colaborativa y mancomunada para lograr los objetivos del proyecto Paramuno, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y la reducción de los Gases de Efecto Invernadero.

¹⁸ Estándar BCR 3.1

Tabla 77. Análisis de Riesgos de Permanencia

RIESGOS DE PERMANENCIA					
Dimensión	Riesgo	Contexto	Clasificación	Acciones De Mitigación	Procedimientos
AMBIENTAL	Fuego	Los incendios en ecosistemas de alta montaña representan una grave amenaza para la biodiversidad y el equilibrio ecológico de estos delicados entornos. Estas áreas, caracterizadas por su altitud y condiciones climáticas extremas, albergan una gran variedad de especies adaptadas a vivir en condiciones adversas. Los incendios en estos hábitats son particularmente destructivos, ya que la flora y la fauna se enfrentan a un proceso de recuperación lento debido a la disponibilidad limitada de recursos y al corto período de crecimiento. Además, la erosión del suelo tras el fuego puede afectar negativamente a los ecosistemas acuáticos cercanos y aumentar el riesgo de deslizamiento de tierra.	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de biomasa que pueda funcionar como combustible en un incendio - Establecimiento de cortafuegos - Implementación de guardarrayas - Evitar quemas en épocas críticas de verano. - Monitoreo de puntos de calor en Colombia 	El monitoreo de incendios se realiza con ayuda de la plataforma nacional del IDEAM denominada "Monitoreo de puntos de calor en Colombia", la cual permite cargar los datos de las áreas del proyecto y crear alertas para la detección de incendios mediante el uso de tecnología VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite). Realizar monitoreo de puntos de calor en acompañamiento diario en la época de sequía, junto con las autoridades de atención de riesgo, fomento de actividades de mitigación (guardarrayas o cortafuegos)
AMBIENTAL	Inundación	En ecosistemas de alta montaña representan eventos naturales de gran impacto y complejidad. Estos ecosistemas, caracterizados por su fragilidad y diversidad biológica, son susceptibles a sufrir inundaciones debido a diversos factores, como lluvias intensas o el desborde de cuerpos de agua cercanos. Estos episodios pueden tener efectos devastadores sobre la flora y fauna locales, alterando los delicados equilibrios	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> - No ubicar las casas cerca a las fuentes hídricas, mantener un control de las cotas máximas de inundación que se presentan año a año en los predios. 	Se mantiene comunicación constante con los propietarios, en caso de presentarse inundaciones con grandes impactos se realizará el reporte a través del diligenciamiento de una ficha, para proceder con medidas a tomar.

		ecológicos y provocando la pérdida de hábitats y biodiversidad. Además, las inundaciones pueden desencadenar deslizamientos de tierra y aumentar el riesgo de avalanchas, lo que supone un desafío adicional para la resiliencia de estos frágiles ecosistemas de alta montaña. La comprensión de estos eventos y sus impactos es crucial para desarrollar estrategias de conservación y manejo sostenible que preserven la riqueza biológica y los servicios ecosistémicos que estos entornos únicos proveen.			
FINANCIERO	Rentabilidad	Una vez se haya realizado una modelación financiera preliminar del proyecto, antes de su implementación, se determinará el flujo de caja, el estado de resultados y la evaluación financiera. Estos análisis mejorarán una visión clara del estado económico del proyecto, permitiendo así establecer su viabilidad y tomar medidas de mitigación para evitar posibles riesgos de rentabilidad.	Medio	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir costos y gastos sin afectar la eficiencia y calidad de la operación. -Aumentar el inventario de certificados de carbono. -Aumentar el monto de las transacciones por la venta de certificado de carbono (es una acción viable debido a las tendencias del mercado en mitigar el cambio climático, los compromisos del país en el contexto internacional y el valor del proyecto al ser un mercado no tradicional) -Buscar apalancamiento financiero mediante cooperación. 	Se modela financieramente el proyecto bajo una proyección preliminar, es decir, antes de la puesta en marcha del mismo durante su período de vigencia, lo que construye diferentes indicadores financieros como el flujo de caja, el estado de resultados e índices de evaluación financiera tales como (TIR, VPN), logrando evidenciar el estado financiero del proyecto permitiendo conocer la viabilidad económica de la iniciativa y las acciones a establecer para evitar el riesgo de rentabilidad.
FINANCIERO	Mercado	El principal beneficio económico de este proyecto, que contribuye a la conservación de los ecosistemas, proviene de la comercialización de certificados de carbono. Para lograr esto, se lleva a cabo una modelación financiera que estima los ingresos basados en proyecciones de precios. Este análisis incluye un estudio de	Medio	<ul style="list-style-type: none"> -Ampliación geográfica del nicho de mercado. -Negociaciones de venta que establezcan una tasa de cambio estable en mercados inestables. -Fortalecimiento de alianzas comerciales a largo plazo. 	El principal beneficio económico del proyecto que permite la conservación de los ecosistemas de esta iniciativa, se derivan de la comercialización de los certificados de carbono, por ende, se modela financieramente los ingresos del mismos mediante una fijación de precios proyectados, allí se realiza un estudio de

		<p>mercado que considera diversos aspectos clave: la oferta y demanda del mercado de certificados de carbono, los instrumentos y mecanismos del gobierno nacional que influyen indirectamente en el precio de los certificados, la ubicación geográfica del nicho de mercado y la tasa de cambio para el ingreso de divisas internacionales, si es aplicable, los costos y gastos operativos y no operativos asociados al proyecto, la evaluación de la calidad del crédito de carbono y la suscripción de contratos de estabilidad para garantizar la sostenibilidad del proyecto.</p>			<p>mercado teniendo en cuenta los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Oferta y demanda *Instrumentos y mecanismos del gobierno nacional que valoricen y regulen indirectamente el precio del certificado de carbono. *Ubicación geográfica del nicho de mercado y el valor de la tasa de cambio para el ingreso de divisas internacionales (si aplica). *Valor de costos y gastos operativos y no operativos. *Evaluación de la calidad del crédito de carbono. *Suscripción de contratos de estabilidad. Lo anterior, permite determinar en el modelo financiero un precio de venta para el certificado de carbono y la cantidad de ventas esperadas de forma anual así como la variación de la misma, ejercicio que se realiza junto con el apoyo del grupo de trabajo de relacionamiento.
FINANCIERO	Oferta	<p>Se plantea la necesidad del proyecto de vincular un número mínimo de hectáreas que aseguren el punto de equilibrio necesario. Como parte fundamental de la gestión de riesgos, se implementarán estrategias de gestión predial, planes de comunicación y la colaboración con aliados estratégicos.</p>	Medio	<ul style="list-style-type: none"> -Establecimiento de estrategias de consecución predial. -Análisis de perfil del beneficiario (selección y evaluación). -Estrategia de comercialización para mejorar el precio de venta de CCV. 	<p>Desde el área de talento humano, Relacionamiento y unidades como Gobernanza y beneficios económicos impulsan actividades como:</p> <ul style="list-style-type: none"> *La generación de capacidades blandas, comunicación asertiva y estrategias de atención al cliente para los gestores prediales. *Implementación de parámetros de selección y evaluación de beneficiario para la vinculación y seguimiento. *La formulación de una estrategia de comercialización Premium. <p>Lo anterior, logra resultados que permiten determinar en el modelo financiero un inventario de certificados</p>

					de carbono de acuerdo a una cantidad específica de hectáreas elegibles que dan un punto de equilibrio financiero a la iniciativa.
FINANCIERO	Riesgo país	<p>Toda Proyecto de mitigación al cambio climático conlleva riesgos macroeconómicos, especialmente en el contexto actual globalizado del mercado. Por esta razón, el titular del proyecto ha establecido un comité de beneficios económicos y un equipo de relacionamiento encargado de analizar tanto las condiciones macroeconómicas del país donde se desarrolla el proyecto, como la ubicación del mercado de venta. Estas evaluaciones permiten tomar decisiones que influyen directamente en la estabilidad financiera del proyecto a lo largo del tiempo. Además, se realiza un modelado financiero que tiene en cuenta la prevención del aumento de la tasa de inflación y del precio de venta durante la duración del Proyecto.</p>	Medio	<ul style="list-style-type: none"> -Capacidad financiera para hacer frente a condiciones macroeconómicas. -Diversificación de mercado de venta. -Monitoreo de condiciones macroeconómicas. -Constitución de reservas internacionales en divisas fuertes. 	<p>Toda iniciativa de mitigación de cambio climático tiene riesgos macroeconómicos debido al actual mercado globalizado. Por ende, el titular del proyecto cuenta con un comité de beneficios económicos y equipo de relacionamiento que analiza tanto las condiciones macroeconómicas del país en donde se opera el proyecto, como la ubicación del mercado de venta. Allí se determinan decisiones que afectan directamente el riesgo de permanencia financiero del mismo. Adicionalmente se modela financieramente el proyecto teniendo en cuenta las variables macroeconómicas como la TRM, inflación y UVT y así prever acciones disruptivas en variables importantes y mitigar afectaciones significativas a la iniciativa.</p>
SOCIAL	Disputa por tenencia de tierras	<p>La propiedad es un derecho que se adquiere en Colombia conforme a los mecanismos jurídicos que se encuentren vigentes en nuestro marco normativo, existen figuras jurídicas como la posesión y la ocupación (bienes baldíos o bienes del estado) reguladas por el código civil que, también, otorgan derechos a una persona que ostenta la calidad de amo, señor y dueño de un bien inmueble. Así las cosas, y para lo que nos concierne relacionado con el Proyecto, no existe una jerarquía de derechos para los propietarios del carbono, sino por el contrato, la acreditación de la calidad de tenencia que ostenta cada beneficiario al momento de ser vinculado</p>	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un estudio de títulos previo a la firma del contrato, mantener una comunicación constante con los propietarios respecto al estado legal del predio, realizar consulta de bienes y/o actualización de Certificado de Tradición y Libertad cada vez que sea necesario . 	<p>Se estudian los siguientes documentos: cédula de ciudadanía, certificado de tradición y libertad, documento de escritura pública, resolución de adjudicación emitida por el Incoder, ahora ANT y/o sentencias judiciales, el certificado catastral, recibo de impuesto predial y por último, el certificado de Sana Posesión. Por último se redacta el estudio de títulos de cada predio conforme a la normatividad colombiana y bajo los parámetros de las metodologías y estándares, para una posterior vinculación al proyecto Paramuno.</p>

		<p>al proyecto y gozar de los beneficios derivados del alcance contractual en el marco de la Proyecto.</p> <p>Existen situaciones en las que no existe formalización de tierras ante las instituciones o autoridades respectivas y es allí donde no se cumple con la calidad de propietario, poseedor o tenedor, lo que generaría disputas sobre la tenencia de la tierra que se deben resolver ante las autoridades competentes para poder acceder a los beneficios por hacer parte de un proyecto ambiental.</p>			
SOCIAL	Poca participación de las partes interesadas	<p>Según las actividades del proyecto, se planifican de forma anual y semestral el desarrollo de espacios de participación, como foros regionales y encuentros de saberes, tanto en modalidad presencial como virtual. Estos eventos se llevan a cabo para entregar los resultados a los actores involucrados en el área del proyecto, asegurando así su participación plena y efectiva. Además, se cuenta con un mecanismo de PQRS (Peticiónes, Quejas, Reclamos y Sugerencias) que acompaña todo el proceso, permitiendo una comunicación fluida y una retroalimentación constante.</p>	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar espacios de participación e intercambio de saberes a nivel virtual y presencialmente, en pro de concertar y fortalecer la implementación de las actividades de proyecto propuestas . Así como implementar el mecanismo de atención PQRS. 	<p>De acuerdo a las actividades del Proyecto, se planifica anual y semestralmente el desarrollo de espacios de participación (foros regionales), encuentros de saberes (presencial y virtualmente) y entrega de resultados con los actores involucrados en el área del proyecto, a fin de garantizar su participación plena y efectiva. Acompañado del mecanismo de PQRS.</p>

8 Aspectos ambientales

En Colombia existen 34 complejos de Páramos que cubren alrededor del 1,69% del territorio continental del país y de los cuales aproximadamente la mitad se encuentran en la cordillera Oriental, a pesar de su exclusividad ecológica, su gran importancia para el sustento humano y sus condiciones geográficas y climáticas inhóspitas, los Páramos del PNN El Cocuy, así como los ubicados en otras regiones del país, han sufrido impactos ambientales causados por diferentes actores sociales. Esto se debe a que los últimos utilizan los recursos naturales y el territorio de los Páramos para satisfacer sus necesidades sin un enfoque de preservación (Ordoñez, 2016).

Se ha evidenciado que la presencia de actores sociales en los Páramos, tales como indígenas, campesinos, turistas, entre otros, genera impactos ambientales sobre estos ecosistemas. Entre dichos impactos está la transformación del paisaje, la introducción de especies exóticas, la alteración de las condiciones de los cuerpos de agua y los cambios en el uso del suelo, que pueden darse para la construcción de caminos, viviendas o para la producción agrícola y pecuaria. Estos impactos modifican las características del suelo y del agua, propias de los Páramos y, por consiguiente, desestabilizan el terreno y alteran la composición de especies vegetales (Valencia, J., 2017) afectando también la diversidad y abundancia de fauna allí presente y las relaciones ecológicas que ocurren en estos ecosistemas.

Los Páramos y sus condiciones geográficas y climáticas, como parte de las cuales presentan drásticas variaciones diarias de temperatura, presionaron el desarrollo de adaptaciones exclusivas en las especies de flora y fauna que habitan allí, dando lugar a un alto número de endemismos. Estas mismas condiciones posicionan a los Páramos como ecosistemas estratégicos y de gran importancia ambiental y ecológica internacionalmente por su capacidad de almacenar agua y retener Carbono. (Valencia, J., 2017). Son ecosistemas cuyas características biofísicas particulares les permiten conformar comunidades de fauna y flora con gran cantidad de especies endémicas. Dado que se distribuyen en los Andes húmedos ecuatoriales de forma discontinua, son considerados archipiélagos biológicos continentales 1. El 50% de los Páramos del mundo se encuentra en Colombia: estos ecosistemas ocupan el 2,5% de la superficie total del país, a lo largo de 140 unidades discretas y clasificadas con base en criterios biogeográficos en 36 complejos. (Andrade & Gómez, 2016)

Todas las organizaciones, independiente de su naturaleza, privadas o públicas, como consecuencia de sus actividades repercuten sobre el medio ambiente, generando en mayor o menor medida un impacto ambiental, es por ello que la implementación de un Sistema de Gestión Integrado (SGI), permite a la organización identificar aquellos aspectos ambientales derivados de su actividad que puedan llegar a tener una afectación sobre el medio ambiente y, en consecuencia, establecer las acciones pertinentes para actuar sobre ellos y minimizar su impacto, en el caso de que lleguen a generar impactos negativos sobre el medio ambiente. En el caso de Fundación

Cataruben se cuenta con un SGI, el cual, dando cumplimiento a la normatividad (ISO 9001; 14001; 45001), desarrolla la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales de las actividades en general que se desarrollan dentro de la organización para la ejecución de los proyectos (Ver Anexo 1.3.1. [Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales Fundación Cataruben](#)).

8.1 Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad, sin perjudicar lo menos posible al medio ambiente. (Arboleda, 2008).

La E.I.A. Constituye una de las herramientas más útiles para la protección ambiental, ya que incorpora variables que antes no se tenían en cuenta al momento de la formulación del proyecto. Se entiende como un proceso de análisis que anticipa los futuros efectos ambientales negativos y positivos de determinadas acciones, y permite seleccionar alternativas que alcen los beneficios y disminuyan los impactos. Por ello, es necesario impulsar el control y la adopción de medidas preventivas, correctoras o compensatorias en aquellas actuaciones susceptibles de producir efectos negativos sobre el medio, afectando con ello a la calidad de vida de los ciudadanos (Evaluación De Impacto Ambiental, 2014).

El objetivo principal de la Evaluación Ambiental para el Proyecto PARAMUNO es el de identificar los impactos ambientales que pueden surgir entre la interacción de las actividades del proyecto y los elementos del ambiente del área de influencia, que permitan establecer las medidas de manejo ambiental que se deben desarrollar en las fases de construcción y operación del proyecto.

Otro de los objetivos de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar, además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales. (Ver Anexo [Matriz de Evaluación Ambiental Paramuno](#))

8.1.1 Alcance de la evaluación ambiental

El alcance de esta Evaluación Ambiental está relacionado para todas las acciones de la ejecución y funcionamiento de las actividades propuestas para el Proyecto. Esta evaluación pretende, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, esto, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, si no un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural, ni afectaciones negativas a la parte social del área de influencia del proyecto. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada con base a los estudios de impacto ambiental (González, 2019).

8.1.2 Valoración de los impactos ambientales

Para la valoración de los impactos ambientales del proyecto se tuvo en cuenta una metodología de evaluación de impacto ambiental, la cual se realiza con la finalidad de poder identificar, predecir, cuantificar y valorar los impactos ambientales de un conjunto de acciones y/o actividades del proyecto en mención.

Para que los impactos ambientales del proyecto sean valorados, deben, en primer lugar, ser identificados y medidos. Los impactos ambientales están a menudo desplazados en el tiempo y el espacio, haciendo difícil establecer la causa y el efecto. La severidad de los impactos ambientales a menudo depende de la acumulación de problemas (en el tiempo, en un lugar o ambos). Muchos bienes y servicios ambientales no ingresan a los mercados, o lo hacen de manera imperfecta. Las dificultades que esto causa para la valoración están agravadas por la limitación empírica de que los datos disponibles son frecuentemente escasos y de mala calidad (Dixon & Pagiola, 1998).

La valoración de los impactos ambientales para el proyecto Paramuno se realizó teniendo en cuenta las actividades del proyecto y el medio en el cual se iban a ejecutar, tomando como base principal la matriz de Leopold para realizar la evaluación de estos. Para realizar la aplicación de una metodología de evaluación ambiental es necesario identificar el tipo de impacto que se genera, el área que está siendo o que será afectada, así como su magnitud e importancia del mismo, la metodología de evaluación seleccionada para realizar la valoración de los impactos fue la Matriz de Leopold, la cual es un método que se utiliza para identificar, pero también para obtener una valoración cualitativa de los impactos mediante una matriz que combina acciones con factores ambientales (Maria MMarin, 2021).

9. Aspectos socioeconomicos

El estudio de impacto socioeconómico del Proyecto Paramuno incluye una caracterización detallada del área de influencia con el propósito de identificar posibles alteraciones que puedan surgir debido a la implementación de las actividades del proyecto. Además, se asegura el cumplimiento de las salvaguardas y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como la identificación de los cobeneficios adicionales.

Este estudio abarca diversos aspectos desde el inicio del proyecto hasta su vigencia, y se lleva a cabo a través de la aplicación de la experticia técnica, el análisis de insumos proporcionados por Paramuno y la investigación exploratoria. De esta manera, se logra identificar de forma cuantitativa aquellos aspectos que podrían ser susceptibles de sufrir cambios de manera diferencial.

El análisis socioeconómico se centra en comprender cómo el proyecto puede afectar a las comunidades y actividades económicas locales. Se evalúan aspectos como el empleo, ingresos, acceso a recursos naturales y servicios públicos, entre otros. Asimismo, se busca determinar cómo las acciones del proyecto pueden contribuir a mejorar el bienestar de las comunidades y promover la sostenibilidad en la región.

Adicional, los elementos socioeconómicos son aspectos complementarios a Paramuno, dado que la correcta gestión de características sociales y el aumento de los ingresos económicos derivados de la comercialización de certificados de carbono, debe proporcionar la financiación y estabilidad que se requiere para mejorar las condiciones de vida de la comunidad involucrada, garantizar la implementación de actividades de proyecto y prevenir los riesgos a los que hubiere lugar, es decir, mantener vigente y en el tiempo propuesto El Proyecto; es así que la Evaluación de impactos Socioeconómicos (EISE) constituye una herramienta de prevención que fortalece la toma de decisiones a nivel de proyecto.

En concordancia a lo anterior y a lo expuesto en el [Anexo. Matriz de evaluación de aspectos socioeconómicos](#), se concluye que al no haber efectos negativos no hay necesidad de generar planes de manejo socioeconómico para prevenir, mitigar y eliminar estos impactos.

9.1 Evaluación de Impacto Socioeconómico

Los impactos socioeconómicos se pueden considerar como aquellos que resultan después de ejecutar una actividad, producto o servicio, que pueden llegar a repercutir sobre las condiciones de los componentes, esto, dejando como consecuencia modificaciones específicas sobre los aspectos en el cual se ejecutaron las diferentes actividades a evaluar.

También se puede considerar el EISE como un instrumento o herramienta de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias socioeconómicas de la ejecución y funcionamiento de proyectos de gases de efecto invernadero, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de los componentes a evaluar sin perjuicio de la implementación del proyecto o incluso como una taxonomía para evaluar los beneficios sociales y económicos, tal y como lo intentan estandarizar Olsen y Fenhann en el año 2008 con miras a definir criterios para la evaluación de proyectos MDL en cuanto al aporte a la sostenibilidad, logrando generar contribuciones importantes que resaltan los aspectos sociales y de crecimiento económico en un nivel de prioridad por encima del 55% en la valoración global de proyectos de GEI (Aguilar et al., 2010).

El objetivo principal de la Evaluación socioeconómica para el Proyecto Paramuno es el de identificar y gestionar los efectos socioeconómicos que pueden surgir entre la interrelación de las actividades del proyecto, el aseguramiento de las salvaguardas y ODS así como el cumplimiento de los cobeneficios, permitiendo establecer medidas de manejo que mitiguen impactos negativos de llegar a existir y el reconocimiento de los impactos positivos.

9.2 Alcance de la evaluación de Impacto Socioeconómico

El alcance de esta Evaluación Socioeconómica integra un análisis de las actividades del proyecto, el aseguramiento de las salvaguardas y ODS así como el cumplimiento de los cobeneficios propuestos, esta matriz de evaluación visibiliza los impactos derivados teniendo en cuenta los principales componentes expuestos desde la óptica del ámbito social y económico y que le apuntan a Paramuno, siendo una herramienta operativa que ayude a tomar decisiones que mitiguen las afectaciones negativas que pudiesen

llegar a ocurrir en el área de influencia del proyecto y del mismo modo que permita resaltar los efectos positivos.

9.3 Evaluación de aspectos con mayor impacto positivo desde la perspectiva socioeconómica

La [matriz de evaluación de aspectos socioeconómicos](#) se diseñó y adaptó con base a la matriz de Leopold en alineación a la evaluación de aspectos ambientales considerados líneas arriba, aplicando una escala de calificación, la magnitud e importancia del impacto, entendiendo que “las herramientas actualmente disponibles para este tipo de análisis son diversas, están basadas en diferentes supuestos, ofrecen una funcionalidad diferente, se concentran en distintos tipos de impacto y satisfacen propósitos variados” (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, 2013).

Para la ejecución del Proyecto Paramuno se realizó la EISE teniendo en cuenta los componentes propios de la misma tales como: beneficios económicos del proyecto, formalización de servicios ambientales como actividad económica, generación de empleo, equidad de género, formación y capacitación, comunicación con grupos de interés y la gobernanza forestal en los territorios; respecto a la interacción de las actividades del proyecto, el aseguramiento de las salvaguardas y ODS así como el cumplimiento de los cobeneficios propuestos para el proyecto. Lo anterior, con asignación numérica a fin de medir, calificar y gestionar los efectos para dar resultados cuantitativos.

10. Consulta de interesados

La Fundación Cataruben llevó a cabo la consulta necesaria para la implementación del proyecto, cumpliendo con las directrices establecidas en la versión más reciente del Estándar BCR 2023, específicamente en su numeral 16. Para obtener información detallada sobre los resultados y las opiniones recabadas durante la consulta, se sugiere revisar el Anexo ([1.4.2. Consulta a interesados](#)).

Durante este proceso de consulta, se notificó a los representantes de las entidades territoriales, tanto gubernamentales como no gubernamentales, de todas las áreas donde se planea llevar a cabo el proyecto. En total, se involucraron 281 dependencias en este proceso.

259 entidades territoriales:

- 13 Gobernaciones
- 246 alcaldías
- 1 Entidad no gubernamental
- 25 Entidades administrativas

10.1 Resumen de los comentarios recibidos

Las entidades ubicadas en los territorios donde se está llevando a cabo el Proyecto PARAMUNO tuvieron la oportunidad de responder a la Fundación Cataruben utilizando diferentes medios de comunicación, como llamadas telefónicas, correos electrónicos y mensajes de WhatsApp. Cada entidad recibió una atención personalizada, adaptada a sus preferencias y necesidades específicas.

La forma más común de comunicación utilizada fue la socialización virtual del proyecto, que permitió una presentación detallada y completa a las diversas dependencias interesadas. Este enfoque aseguró que las entidades conocieran a fondo los aspectos del Proyecto PARAMUNO y su alcance. En algunos casos, se optó por realizar presentaciones telefónicas o brindar acompañamiento a través de WhatsApp para abordar preguntas específicas relacionadas con el proyecto. Se buscó siempre encontrar la mejor manera de trabajar con cada entidad y adaptarse a sus requerimientos particulares.

Para obtener información más detallada sobre las respuestas de las entidades y cómo se manejaron, se recomienda consultar él ([Ver Anexo 1.4.1 Respuesta a interesados](#)), donde se encuentran registrados todos los detalles relevantes sobre la interacción entre la Fundación Cataruben y las entidades involucradas.

10.2 Consideración de los comentarios recibidos

No se recibieron quejas ni reclamaciones por parte de los interesados. Como se mencionó previamente, se estableció un modo de comunicación personalizado para cada participante que respondió a la consulta. Durante las reuniones con los interesados, se acordaron las formas de trabajar conjuntamente en caso de ser necesario o la transferencia de información sobre posibles predios viables para el proyecto.

10.3. Consulta Pública

El Proyecto está debidamente inscrito en la página del Estándar BioCarbon Registry, como se puede observar en la imagen adjunta. Esto demuestra que se ha cumplido con el proceso de consulta pública y se han atendido los comentarios que pudieron haber surgido durante este período.

Imagen 59. Evidencia Consulta Pública del Proyecto.

#	ID DEL PROYECTO	PROYECTO	TITULAR DEL PROYECTO	ORGANISMO DE VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN (OVV)	DURACIÓN DEL PROYECTO	REDUCCIONES DE EMISIONES O REMOCIONES DE GEI VERIFICADAS	SECTOR	TIPO DE PROYECTO	PAIS	ODS	CATEGORIA ESPECIAL	ESTADO	ACCIÓN
46	BCR-CD-635-14-303	PARAMUNO PHASE 1	FUNDACION CATARUBEN				Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU)	Restauración ecosistemas emergentes	CO			En proceso	VER

CONSULTA PÚBLICA (05/11/2022/ TO 05/12/2022)

Solicitar a BioCarbon Registry, por medio del siguiente correo electrónico: info@biocarbonregistry.com, la documentación relacionada con el proyecto en validación o verificación.

La solicitud debe ser completa e ir acompañada de la información del remitente (nombre, país, organización y correo electrónico).

Una vez haya revisado la documentación, envíe su comentario diligenciando el siguiente formulario:

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

11. Objetivos de desarrollo sostenibles (ODS)

De acuerdo a las Naciones Unidas, los Objetivos de Desarrollo Sostenible son el plan maestro para poder forjar un futuro igualitario para los seres humanos. Estos se relacionan entre sí, integrando desafíos o metas globales para erradicar la pobreza y proteger el planeta, con el fin de contribuir a un mundo más próspero, igualitario y sostenible para las generaciones futuras. Estos objetivos se fijaron dentro de la Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible.

El estándar BCR en su versión más reciente (3.1) menciona que el titular del proyecto debe demostrar el aporte (en mayor o en menor medida) que las actividades harán para alcanzar uno u otro ODS. Es decir, a través de criterios de selección e indicadores se proyectará a que ODS puede aportar desde la implementación de actividades en campo. Para ello, es indispensable hacer uso de la “Herramienta para la determinación de aportes al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de los proyectos de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI)” desarrollada por BioCarbon Registry”. Atendiendo a estas disposiciones, el Proyecto Paramuno hace uso de esta herramienta -también conocida como TOOL ODS- y se hace la respectiva selección de los indicadores aplicables. En tal sentido, y teniendo en cuenta la tipología del proyecto (REDD+ y EAM), a continuación se relaciona la aplicación de los ODS:

Imagen 60. Aplicabilidad de ODS para Proyecto PARAMUNO (REDD+ y EAM)

Identificación de ODS aplicables al proyecto

Nombre del Proyecto: PARAMUNO Sector: AFOLU Tipo: REDD+ Activación que entra en el estado de uso de suelo en EAM

ID del Proyecto: PCB-CO-835-141-003 Nombre del Proyecto: Fundación Carbonos

ODS	Indicador	ODS UDE	Indicadores Regidos							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1	1.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	2.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	3.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	4.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	5.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	6.A	APLICA	NA	6.4.1	6.4.1	6.4.1	6.4.1			
7	7.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
8	8.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
9	9.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
10	10.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
11	11.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
12	12.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
13	13.A	APLICA	NA	13.1	13.1	13.1	13.1			
14	14.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
15	15.A	APLICA	NA	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1
16	16.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
17	17.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA			

Identificación de ODS aplicables al proyecto

Nombre del Proyecto: PARAMUNO Sector: AFOLU Tipo: Activación que entra en el estado de uso de suelo en EAM

ID del Proyecto: PCB-CO-835-141-003 Nombre del Proyecto: Fundación Carbonos

ODS	Indicador	ODS UDE	Indicadores Regidos							
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1	1.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	2.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	3.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	4.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	5.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	6.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7	7.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
8	8.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	9.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	10.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11	11.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
12	12.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13	13.A	APLICA	NA	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1	13.1
14	14.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	15.A	APLICA	NA	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1
16	16.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
17	17.A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: BioCarbon, 2022.

Después de seleccionar el tipo de ecosistema a conservar y restaurar, que para este caso concreto es bosques y ecosistemas de alta montaña, se identificaron los ODS señalados por defecto según la **“TOOL ODS”** en su versión 2.0, hecho que implica un sentido lógico, debido a que las actividades hacen relación con tres ODS en particular. Seguidamente, se determinan aquellos indicadores y metas aplicables por los ODS, tal como se muestra a continuación.

Tabla 78. ODS aplicables a Proyecto PARAMUNO

ODS	APLICABILIDAD	INDICADOR	META
	Por defecto	6.4.1	Aumentar el cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo.

	<p>Por defecto</p>	<p>13.2.2</p>	<p>Reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero por año.</p>
		<p>Por defecto</p>	<p>15.1.1</p>
<p>15.1.2</p>	<p>Aumentar la proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre y del agua dulce que forman parte de zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema.</p>		
<p>15.4.1</p>	<p>Aumentar la cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas.</p>		

Fuente: Fundación Cataruben, 2023

Por otra parte, tras la actualización del estándar BCR (versión 3.2), se determinó que uno de los cambios más notables es la adición de la Herramienta BCR Daños evitados y salvaguardas sociales y ambientales, o en su versión original en inglés: “No Net Harm” (Versión 1.0). Respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) esta herramienta señala en el ítem “i” del apartado 5 “Plan de seguimiento” que se deberán tener en cuenta los criterios e indicadores relacionados con la contribución del proyecto a los objetivos de desarrollo sostenible. Además, tras emplear la TOOL ODS se garantiza la pertinencia del proyecto según estos criterios e indicadores, teniendo en cuenta los objetivos a los que pertenecen, así como el camino para llegar a sus principales metas.

11.1 ODS 6 Agua y Saneamiento

El ODS 6 (Agua y saneamiento) tiene por objeto garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

Imagen 61. ODS 6 (Agua y saneamiento)



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Con el propósito de cumplir con esta importante misión, PARAMUNO Proyecto 1 se centra en abordar de manera específica el objetivo 6.4. Este objetivo tiene como meta aumentar de manera significativa el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores, garantizando la sostenibilidad en la extracción y abastecimiento de agua dulce. De esta manera, se busca hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren por la falta de este recurso vital.

El proyecto también se alinea estrechamente con el indicador 6.4.1, cuyo objetivo es "incrementar progresivamente la eficiencia en el uso del agua con el tiempo". De este modo, el Proyecto PARAMUNO Proyecto 1 despliega esfuerzos significativos para promover una gestión sostenible del agua, fomentando un uso más eficiente y responsable de este recurso esencial para el bienestar de las comunidades y la protección del medio ambiente.

11.1.1 Aumentar el cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo

Con el fin de contribuir a alcanzar esta importante meta, se han diseñado 4 etapas metodológicas que impactan directamente en la eficiencia del uso del agua. Entre las principales actividades destacan las siguientes:

i) Caracterización de fuentes de abastecimiento de agua, potabilización y uso del recurso hídrico: Esta etapa tiene como objetivo realizar un detallado diagnóstico y caracterización del uso y manejo del recurso hídrico en todo el ámbito del Proyecto PARAMUNO. Esta evaluación proporcionará un contexto sólido para generar recomendaciones fundamentales para futuras capacitaciones y acciones relacionadas con la gestión eficiente del agua. Asimismo, cabe resaltar que dicha etapa equivale a un porcentaje del 10% en la contribución del ODS 6.

ii) Diseño e implementación de un plan de ahorro y uso eficiente del agua: Esta otra actividad fundamental se enfoca en la creación de planes personalizados para cada predio incluido en el proyecto PARAMUNO. El propósito de estos planes es reducir la huella hídrica de cada predio, optimizando su uso y manejo del recurso. Se generarán fichas de manejo que abordarán aspectos cruciales como la potabilización del agua, el tratamiento adecuado de aguas residuales y la implementación de prácticas sanitarias en los hogares. Asimismo, es de mencionar que esta etapa metodológica, equivale a un porcentaje del 15% en la contribución del ODS 6.

iii) Implementación de las Fichas de Manejo creadas en los Planes de Uso Eficiente y Ahorro del agua. Esta tercera etapa, contará con un tiempo de ejecución de diez años de realización y cuenta con un porcentaje del 55% equivalente a la contribución de este Objetivo de desarrollo sostenible.

iV) Seguimiento de la implementación de las Fichas de Manejo creadas en los PUEAA's. Dicha cuarta etapa, contará con un tiempo de ejecución de dos años de realización y cuenta con un porcentaje del 20% equivalente a la contribución del ODS 6. Finalmente, cabe destacar que con la ejecución de estas etapas metodológicas, se alcanzaría una contribución del 100% para el ODS 6.

En cuanto a la distribución en el tiempo de estas actividades:

Para alcanzar los objetivos ambiciosos de eficiencia y sostenibilidad en la gestión del recurso hídrico, el Proyecto PARAMUNO se ha planteado una estrategia bien estructurada y focalizada. En primer lugar, se llevará a cabo una caracterización exhaustiva al inicio del proyecto para obtener un diagnóstico inicial preciso sobre el uso y manejo del agua en la región. No obstante, no se detendrá allí; en un enfoque de mejora continua, se realizarán caracterizaciones periódicas a lo largo de los primeros 2 años para evaluar el progreso y el impacto de las acciones implementadas.

El Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA) se erige como el pilar fundamental para optimizar la gestión hídrica en cada predio del proyecto. Diseñado

meticulosamente en cuatro fases, el PUEAA promete ser un compendio de soluciones adaptadas a las particularidades de cada área. La fase de diagnóstico permitirá identificar áreas de oportunidad y encauzar los esfuerzos hacia las zonas críticas que requieren mejoras. En la fase de formulación y diseño, se crearán planes personalizados, donde se plasmarán acciones concretas y tecnologías innovadoras para alcanzar la eficiencia en el uso del agua.

11.2 ODS 13 Acción por el clima

El ODS 13 busca promover acciones a nivel global, nacional y local para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fomentar la resiliencia ante eventos climáticos extremos y mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables. El objetivo es crear un futuro más sostenible y seguro, protegiendo los ecosistemas y asegurando el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Imagen 62. ODS 13 (Acción por el clima)



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

El Proyecto PARAMUNO aborda el objetivo 13.2 “Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales” y el indicador 13.2.2 cuya meta es “Reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero por año”.

11.2.1 Reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero por año

Para dar cumplimiento a este objetivo, se propone el monitoreo de las emisiones de GEI, como consecuencia de eventos de deforestación de bosques y/o transformación de coberturas vegetales naturales identificados en las áreas de proyecto; así como, la reducción de emisiones de GEI resultado de la implementación de las actividades de proyecto, durante el periodo de ejecución del Proyecto.

En este sentido, a partir de las tasas de deforestación y transformación histórica de coberturas naturales y el factor de emisión definido¹⁹, se estableció una proyección de emisiones anuales que tendrían lugar en ausencia del proyecto, definiendo un valor promedio de 96.923,59 tCO₂e.

Así pues, para evaluar el cumplimiento de la meta en cada periodo de monitoreo, el valor de referencia será contrastado con las emisiones anuales identificadas en el escenario con proyecto, esperando una disminución respecto al escenario de línea base.

11.3 ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres

El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 15 (ODS 15), conocido como "Vida de ecosistemas terrestres", tiene un objetivo claro y crucial: gestionar sosteniblemente los bosques, combatir la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas terrestres.

La importancia radica en la necesidad urgente de proteger y conservar los ecosistemas terrestres, que son fundamentales para la vida en el planeta. Los bosques, por ejemplo, desempeñan un papel vital en la captura de carbono, la regulación del clima y la conservación de la biodiversidad. La desertificación, por otro lado, representa una grave amenaza para la productividad de la tierra y el bienestar de las comunidades que dependen de ella.

¹⁹ Representa la cantidad de GEI emitido por cada hectárea deforestada, degradada y/o transformada

Imagen 64. ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres)



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

El Proyecto PARAMUNO aborda los objetivos 15.1 y 15.4. El objetivo 15.1 señala que “De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales” y comprende los indicadores 15.1.1 “Aumentar la superficie forestal como proporción de la superficie total” y 15.1.2 “Aumentar la proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre y del agua dulce que forman parte de zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema”. Por otra parte, el objetivo 15.1 señala que “De aquí a 2030, asegurar la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible” y comprende el indicador “Aumentar la cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas”.

11.3.1 Aumentar la superficie forestal como proporción de la superficie total

El indicador 15.1.1. “La superficie forestal como proporción de la superficie total” permite cuantificar la proporción de la superficie que se encuentra cubierta por bosque natural y su distribución espacial. Establece una razón entre el área cubierta por bosque natural respecto al área total de la unidad espacial de referencia en un tiempo determinado. Es concebido como una forma de evaluar las actividades de los distintos

proyectos con enfoque REDD+, así como políticas ambientales y acciones de conservación. Los resultados del monitoreo encaminan a los tomadores de decisiones en la formulación de medidas de gestión y constituye un elemento clave para obtener conocimiento e información estandarizada, periódica y permanente de los ecosistemas boscosos de las áreas del proyecto.

$$PSBN_{jt} = \left(\frac{SCBN_{jt}}{AUER_{jt}} \right) * 100$$

Ecuación 2. Determinar la proporción de la superficie cubierta por bosque natural, tomado de [Galindo et al., \(2019\)](#).

Donde,

$PSBN_{jt}$: Proporción de la superficie cubierta por bosque natural en la unidad espacial de referencia j , en el tiempo t .

$SCBN_{jt}$: Superficie en hectáreas (ha) cubierta por bosque natural en la unidad espacial de referencia j , en el tiempo t .

$AUER_{jt}$: Superficie en hectáreas (ha) de la unidad espacial de referencia j , en el tiempo t .

Los datos de la superficie cubierta por bosque natural (**SCBN**) se obtienen de los Mapas de Bosque No Bosque (insumos confiables y de origen nacional), generados por el Sistema de Monitoreo de Bosque y Carbono - SMByC del IDEAM en formato raster con un tamaño de píxel de $30,26 * 30,72$ m y con una proyección MAGNA SIRGAS EPSG:3116 (Compatible con escalas 1:100.000).

Este objetivo representa el compromiso global de lucha con la pérdida de bosque, la tala ilegal, que afectan la soberanía alimentaria y la producción de servicios ecosistémicos percibida, el funcionamiento de los ecosistemas. El proyecto decide establecer como objetivo aumentar las áreas de cobertura forestal en los predios donde realiza intervenciones REDD+.

11.3.2 Aumentar la proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre

Para el desarrollo del ODS 15 se ha propuesto la identificación y señalización de Áreas de Importancia para la Diversidad Biológica (AIDB) con el fin de promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Las AIDB, también conocidas como Áreas de Importancia para la Conservación de las Especies o las Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA), son regiones geográficas que albergan una gran diversidad de especies y ecosistemas únicos, y desempeñan un papel fundamental en la protección de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos.

Dentro de las actividades del proyecto PARAMUNO se llevó a cabo un análisis multicriterio para identificar Áreas de Importancia para la Diversidad Biológica y la Conservación, para los predios que conforman el proyecto.

Las actividades desarrolladas buscan impulsar la delimitación y señalización en los ecosistemas estratégicos y áreas de protección natural, así como también incentivar a la creación voluntaria de RNSC (Reservas Naturales de la Sociedad Civil); para evidenciar el aumento en las actividades implementadas se hace el análisis bajo la fórmula:

Ecuación 3. *Evaluación para definir y señalar áreas de importancia para la diversidad biológica.*

$$(\# PI * 0,25 + \# PIS * 0,75) / (\# PI * 100)$$

PI: *Predios identificados*

PIS: *Predios Implementando Señalización*

Para el desarrollo del proyecto, en la primera fase se identificarán los predios que tengan mayor importancia para la conservación por medio de un análisis de superposición durante los primeros años; se proyecta en la segunda fase señalar los predios que pertenezcan a las categorías alta y media. Esta señalización se llevará a cabo durante el desarrollo de los años posteriores a la identificación, con el fin de mostrarle a la comunidad que estos predios hacen parte de El Proyecto y no se debe presentar intervención o degradación de los ecosistemas presentes y la biodiversidad contenida en ellos.

11.3.3 Aumentar la cobertura por zonas protegidas de lugares importantes para la diversidad biológica de las montañas

Mantener y aumentar la cobertura de zonas que estén en lugares de importancia para la diversidad biológica es de vital importancia para propender a que las áreas donde se desarrolla el proyecto estén cumpliendo con sus actividades de conservación y preservación de ecosistemas como el REDD. Para evidenciar el mantenimiento o aumento en las actividades implementadas se hace el análisis bajo la fórmula:

(hectáreas de coberturas mantenidas y recuperadas/hectáreas de coberturas totales)*100

De esta manera nos daremos cuenta si el efecto del acompañamiento al proyecto Paramuno es eficiente o se deben implementar otras medidas para mejorar los procesos en los predios con el acompañamiento de los gestores del ecosistema.

11.4. Plan de Monitoreo de Objetivos de Desarrollo Sostenible

PARAMUNO Proyecto 1 se adhiere estrictamente al estándar BCR en su versión 3.2, el cual enfatiza la importancia de llevar a cabo una evaluación exhaustiva sobre la contribución del proyecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Como desarrollador del proyecto, la Fundación Cataruben reconoce y valora esta exigencia clave, y para tal fin, utiliza la "TOOL ODS" para llevar a cabo una evaluación eficiente y efectiva.

Además, el Estándar BCR 3.2 introduce la herramienta "No Net Harm", que establece la necesidad de contar con un Plan de Seguimiento" detallado. Este plan proporciona información esencial para supervisar minuciosamente las actividades del proyecto y los resultados de mitigación. Al mismo tiempo, el plan demuestra cómo se evalúa cuidadosamente la contribución del PARAMUNO Proyecto 1 a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En tal sentido, a continuación se relaciona el [Plan de Monitoreo de ODS - Paramuno](#)

12. Salvaguardas REDD+

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) define a las salvaguardas REDD+ como "El conjunto de instrumentos, acuerdos, procesos y herramientas que permiten que en la implementación de Políticas, Medidas y Acciones REDD+ para afrontar las causas de la deforestación, se disminuyan los riesgos, se fomenten los beneficios y se respeten los derechos de las comunidades y sus territorios". Estas salvaguardas de Cancún son conocidas, además, como las "reglas de juego" para la implementación de cualquier Proyecto REDD+ en el país, debido a que son un conjunto de instrumentos, acuerdos, procesos y herramientas que permiten que en la implementación de políticas, medidas y acciones REDD+ se afronten las causas de la deforestación, y se disminuyan los riesgos, se fomenten los beneficios y se respeten los derechos de las comunidades y sus territorios (Fondo Mundial para la Naturaleza, 2018).

Ahora bien, en Colombia ya el proceso de análisis, abordaje y respeto de estas Salvaguardas sociales y ambientales de Cancún comenzó desde el año 2013. Haciendo parte de un ejercicio bibliográfico que abordó atentamente el marco normativo nacional, los acuerdos internacionales firmados por Colombia y, por supuesto, la coyuntura política, social y económica del momento. Y a esto, sumándole el esfuerzo combinado de la WWF-Colombia, el Programa Bosques y Clima/REDD+, el Fondo Cooperativo para el Carbono y los Bosques, y el Programa ONU/REDD generaron las condiciones para el desarrollo de acercamientos y espacios de trabajo articulado con las comunidades rurales más destacadas (indígenas, negras y campesinas). Así mismo, este proceso de análisis continúa en una constante configuración, y cada año más actores estratégicos e instituciones tienen injerencia y se van sumando para consolidar el respeto y el abordaje oportuno de las salvaguardas REDD+ dentro del territorio nacional (Camacho A, Lara I & Guerrero. 2017).

La lectura nacional de las Salvaguardas sociales y ambientales REDD+, se hace con un propósito en particular, y es traducir estas salvaguardas al territorio colombiano. Es decir, si bien su cumplimiento, abordaje y respeto es de obligatorio cumplimiento a

nivel mundial, no todos los territorios, comunidades y condiciones son las mismas, por eso es esencial abordarlas desde las particularidades de cada escenario, en este caso el colombiano. Por eso, si bien la Herramienta de cumplimiento de las Salvaguardas REDD+ de BCR, es la que marca la ruta a seguir en cuanto al abordaje y cumplimiento, desde Cataruben no se desconoce la cartilla Salvaguardas sociales y ambientales para REDD+ en Colombia²⁰. Dado que esta lectura desarrolla una interpretación de acuerdo al contexto y a la soberanía nacional, fruto de un trabajo constante que conjuga la visión de una variedad de pensamientos y puntos de vista desde lo local, acerca de la condición y significado de proyectar los 15 elementos incluidos para cada una de las 3 temáticas que rodean a las 7 salvaguardas de Cancún.

Bajo el contexto normativo de la Ley 2294 de 2023, por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026, se destaca el artículo 230, parágrafo segundo, que establece requisitos específicos a los titulares de iniciativas de mitigación de gases de efecto invernadero. En ese sentido exige el cumplimiento estricto de las salvaguardas sociales y ambientales definidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático -CMNUCC, y adoptadas por el país a través de su Interpretación Nacional de Salvaguardas Sociales y Ambientales. Estas Salvaguardas, constituyen un pilar fundamental para asegurar la sostenibilidad y equidad en la implementación de acciones relacionadas con la reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD+).

La relevancia de esta normativa se ve reflejada de manera concreta en la **Tabla 79**, donde se presenta de manera detallada la relación entre las disposiciones legales, las salvaguardas establecidas por la CMNUCC y Interpretación Nacional de Salvaguardas Sociales y Ambientales; y se muestra la estrategia de abordaje territorial desde Cataruben.

Tabla 79. Salvaguardas REDD+: Su abordaje desde la Herramienta BCR, la Cartilla de interpretación nacional y las actividades del proyecto.

SALVAGUARDA 1 TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: INSTITUCIONALES				
SALVAGUARDA DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIÓN NAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las	A1. Correspondencia con la Legislación Nacional.	C-1	Monitorear de manera satelital los cambios por deforestación y degradación.	Paramuno Proyecto 1 se encuentra alineado a la normatividad de cambio climático, en el entendido que a través de este se busca reducir los impactos generados en el medio ambiente por la deforestación y degradación de los Bosques, así,

²⁰

https://archivo.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Reed_/Cartilla-Interpretacion-Nacional-de-Salvaguardas-ministerio-de-ambiente.pdf

<p>convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia.</p>			<p>dentro del desarrollo de las actividades del proyecto se busca reducir 1,434,332 toneladas de CO₂ equivalente, contribuyendo así al cumplimiento de la ley 164 y la preservación ambiental. Es por eso que, mediante el monitoreo satelital a los bosques naturales, y la implementación de estrategias que permitan la disminución de la deforestación, se reduzca la emisión de gases de efecto invernadero y así el proyecto contribuya a la estabilización de concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.</p>
		<p>C-2</p> <p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>El proyecto se alinea a la Política Nacional de Conservación de la Biodiversidad y todos sus componentes, dado que le apunta dentro del desarrollo del Proyecto al fortalecimiento de los conocimientos de las partes involucradas para el desarrollo de actividades productivas que sean ambientalmente sostenibles, uso adecuado de estos recursos y la conservación de las especies, para así fomentar y alcanzar un equilibrio entre la conservación y el uso humano de estos recursos naturales. El Proyecto al tener un alcance no sólo formativo, sino también de acompañamiento técnico y monitoreo permanente, genera una visión del bosque estructurada y alineada con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.</p>
		<p>C-3</p> <p>Realizar monitoreo de puntos de calor terrestres.</p>	<p>Una de las principales causas de la degradación de los ecosistemas son los incendios naturales o provocados, por lo que mediante el monitoreo de puntos de calor se generan alertas tempranas y se consolidan acciones para evitar la degradación y desertificación. Es así como esta actividad se alinea con el Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia, y el Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas.</p>

		C-4	<p> Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.</p>	<p>El objetivo central de conservación de los bosques naturales en el contexto y desarrollo del Proyecto tiene como objetivo principal mantener un nivel sostenible de productividad de los recursos forestales, tanto maderables como no maderables.</p> <p>Además, busca conservar los servicios ambientales que estos bosques proporcionan, con el fin de mitigar el riesgo de sobreexplotación de los recursos.</p> <p>Este enfoque está alineado con los principios establecidos en la Ley General Forestal que promueve el desarrollo sostenible del sector forestal colombiano, y el Plan Nacional de Desarrollo Forestal.</p>
		B-1	<p> Monitorear los ecosistemas amenazados.</p>	<p>El Proyecto alinea sus actividades y componentes con el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, y la Política Nacional de Conservación de la Biodiversidad. El desarrollo del Proyecto, apunta al fortalecimiento de los conocimientos de las partes involucradas, en temas de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Al tener un alcance no sólo formativo, sino también de acompañamiento técnico y monitoreo permanente, genera una visión del bosque estructurada y alineada con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.</p>
		B-2	<p> Realizar monitoreo participativo de fauna.</p>	
		B-3	<p> Zonificar áreas con presencia de especies amenazadas.</p>	
		A-1	<p> Caracterizar el uso y manejo del agua en el predio.</p>	<p>Las actividades creadas para dar soporte al proyecto, fueron establecidas de tal manera que se aborde el medio natural de una forma íntegra. Por ello, el Proyecto alinea sus actividades con el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente; conservación de los recursos naturales, la biodiversidad, la calidad del suelo, el agua y demás componentes que hacen parte del medio ambiente.</p>
		A-2	<p> Elaborar un plan de conservación de las zonas de importancia para recuso hídrico.</p>	
<p>SALVAGUARDA 2 TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: INSTITUCIONALES</p>				

SALVAGUARDAS DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIONAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
<p>La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales. Proporcionar información transparente y coherente en la que puedan acceder todos los interesados y actualizarla con regularidad. Ser transparentes y flexibles para permitir mejoras con el paso del tiempo. Basarse en los sistemas existentes, si los hubiere.</p>	<p>B2. Transparencia y Acceso a la Información.</p>	<p>C-2</p>	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>Las capacitaciones que se desarrollarán en el marco del Proyecto, contribuirán al cumplimiento de la transparencia y acceso a la información, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promocionan estrategias de divulgación de la información a las partes interesadas, los cuales se evaluarán de conformidad con las necesidades territoriales. - Fortalece los procesos de comunicación. - Lleva a un entendimiento compartido sobre la conservación de los bosques, la biodiversidad, el cambio climático, y las acciones del proyecto. - Desarrolla estrategias para la presentación y entrega de la información, la cual debe ser comprensible y accesible.
	<p>B3. Rendición de Cuentas.</p>	<p>C-4</p>	<p>Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.</p>	<p>Esta actividad del Proyecto relacionada con la planificación predial consta de tres fases: (i) la caracterización predial, (ii) la consolidación del documento de plan predial y (iii) el seguimiento a la implementación predial. La fase 2 y 3 contribuirán al cumplimiento del proceso de rendición de cuentas, de la siguiente manera:</p> <p>La fase 2 implica la consolidación de un cronograma sobre las actividades de conservación a implementar por los Gestores del Ecosistema en cada uno de los predios. En la fase 3 se realiza el seguimiento a las actividades de conservación que se están desarrollando dentro de los predios en los tiempos definidos en el cronograma.</p> <p>La estrategia de planificación predial se revela como un mecanismo esencial para recopilar información detallada sobre el progreso de las actividades de conservación implementadas, generando así resultados tangibles que impulsarán</p>

				<p>significativamente la ejecución exitosa del proyecto. Estos avances y logros concretos se plasmarán en boletines informativos, estados de cuentas de beneficios económicos, reportes de emisiones de certificados obtenidos por la conservación e implementación de las actividades, los cuales serán entregados y socializados durante eventos presenciales o virtuales, programados previamente después de finalizar cada proceso de verificación.</p>
	<p>B4. Reconocimiento de las Estructuras de Gobernanza forestal.</p>	<p>C-2</p>	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>Las capacitaciones a desarrollar en el marco del proyecto, generan un gran aporte al reconocimiento de las estructuras de gobernanza forestal, porque proporcionan una comprensión más profunda de los principios y práctica de la gobernanza forestal, asegurando que los actores involucrados comprendan sus roles y responsabilidades dentro de los procesos de toma de decisiones, promoviendo el reconocimiento y respeto de estas instancias.</p> <p>Una vez se lleve a cabo la primera validación, verificación y certificación del Proyecto, se implementará una Estrategia de Gobernanza, la cual nos permitirá fortalecer las estructuras de la gobernanza forestal y nos garantiza una inclusión más efectiva para las comunidades y actores involucrados.</p>
	<p>B5. Fortalecimiento de capacidades.</p>	<p>C-2</p>	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>Las capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos, son elementos claves que proporcionan una mayor comprensión de los aspectos técnicos como la conservación de los bosques y la biodiversidad. Permiten un enfoque práctico que ayuda a los Gestores del Ecosistema adquirir destrezas necesarias para abordar eficazmente sus responsabilidades frente a la conservación de los ecosistemas, contribuyendo así al formatamiento de las capacidades técnicas.</p>

SALVAGUARDA 3 TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: SOCIALES Y CULTURALES				
SALVAGUARDAS DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIÓN NAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
<p>El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales, y teniendo presente que la Asamblea General de las Naciones Unidas ha aprobado la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas.</p>	<p>C6. Consentimiento Libre, Previo e Informado</p>	<p>C-2</p>	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>En las capacitaciones llevadas a cabo en el marco del Proyecto, se implementarán mesas de trabajo, concebidas como espacios que fomentan la participación activa tanto de las comunidades como de los actores involucrados en el Proyecto. Estas mesas de trabajo no solo posibilitan una divulgación clara de la información, sino que también facilitan la comprensión completa de las decisiones que se toman.</p> <p>Al establecer un entorno participativo y transparente, se fortalece la interacción entre las partes interesadas, promoviendo la toma de decisiones que respeta el consentimiento libre, previo e informado.</p>
	<p>C7. Respeto del Conocimiento Tradicional</p>	<p>C-2</p>	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>Las capacitaciones son encuentros enriquecedores que posibilitan la interacción y el intercambio de experiencias entre los diversos actores involucrados al Proyecto. Este instrumento permite identificar y comprender las múltiples culturas presentes dentro del área de influencia.</p> <p>Estos espacios no sólo fomentarán la participación de las partes, sino que también cultivarán un ambiente propicio para el respeto y la valoración del conocimiento tradicional.</p>
	<p>C8. Distribución de beneficios.</p>	<p>C-4</p>	<p>Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.</p>	<p>En el marco de esta actividad, los Gestores del Ecosistema, consolidarán un plan predial, en el cual se identificarán los tiempos para ejecutar las actividades del Proyecto en sus predios. Este plan va acompañado de un seguimiento de cumplimiento, que permitirá verificar</p>

				<p>si efectivamente los Gestores del Ecosistemas están empleando los beneficios económicos en las actividades de conservación.</p> <p>El contrato de vinculación es la herramienta mediante la cual se establece de manera precisa la distribución de los beneficios económicos después de la comercialización de los certificados de carbono, expresada en términos porcentuales.</p>
	C9. Derechos Territoriales.	C-2	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>Es importante destacar que Paramuno Proyecto 1, está dirigido exclusivamente a comunidad rural o auto reconocida como campesina que demuestre la propiedad privada sobre la tierra.</p> <p>Sin embargo, a través de los ciclos de las capacitaciones se busca garantizar el reconocimiento y respeto a la participación y expresión de los Gestores del Ecosistema en el desarrollo del Proyecto.</p>

SALVAGUARDA 4
TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: SOCIALES Y CULTURALES

SALVAGUARDAS DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIÓN NAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
<p>La participación plena y efectiva de los interesados, en particular los pueblos indígenas y las comunidades locales, en las medidas mencionadas en los párrafos 70 y 72 de la presente decisión.</p>	D10. participación.	C-4	<p>Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.</p>	<p>La planificación predial consta de tres fases: (i) la caracterización predial, (ii) la consolidación del documento de plan predial y (iii) el seguimiento a las implementación predial. Estas fases contribuirán al cumplimiento del elemento de participación, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La caracterización predial permitirá conocer las condiciones sociales, económicas y ambientales del territorio donde se ubican cada uno de los Gestores del Ecosistema. De esta manera se contribuye al fortalecimiento de las actividades de conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos.

				<p>- La consolidación del Plan Predial, crea una estrecha colaboración, en él los Gestores del Ecosistema plasmarán las actividades a desarrollar en el tiempo.</p>
		C-2	<p>Realizar ciclo de capacitaciones para fortalecer conocimientos en conservación de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>Los diferentes encuentros virtuales y presenciales, mediante los cuales se llevarán a cabo talleres y/o capacitaciones, permitirán una participación activa de las comunidades y los actores involucrados en el proyecto.</p> <p>Así mismo brindan un espacio de interacción, diálogo y decisión entre los diferentes actores involucrados al Proyecto.</p>

SALVAGUARDA 5
TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: AMBIENTALES Y TERRITORIALES

SALVAGUARDAS DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIÓN NAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
<p>La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, velando porque las que se indican en el párrafo 70 de la presente decisión no se utilicen para la conversión de bosques naturales, sino que sirvan, en cambio, para incentivar la protección y la conservación de esos bosques y los servicios derivados de sus ecosistemas y para potenciar otros beneficios sociales y ambientales.</p>	<p>E11. Conservación de Bosques y su biodiversidad.</p>	C-3	<p>Realizar monitoreo de puntos de calor terrestres.</p>	<p>Este monitoreo permitirá la detección temprana de incendios forestales para que los gestores de los ecosistemas estén alertas para controlar y extinguir los incendios antes de que se extiendan y causen daños mayores a los bosques. También ayudarán a analizar las causas subyacentes de los incendios.</p> <p>Además, los datos podrán ser utilizados para investigación ecológica importante que sea incluida en aspectos biológicos del proyecto. Finalmente se podrá utilizar la información obtenida para educar y concientizar a los gestores del ecosistema sobre los riesgos de incendios forestales y sobre la importancia fomentar la participación comunitaria entre predios vecinos en actividades de prevención y conservación.</p>
		B-1	<p>Monitorear los ecosistemas amenazados.</p>	<p>El monitoreo de ecosistemas permitirá detectar cambios en la salud del ecosistema, identificando factores de riesgo como la deforestación, la contaminación o la invasión de especies no nativas, ayudando al proyecto a tomar decisiones informadas y oportunas para mitigar los impactos negativos de los mismos. Además, el</p>

				<p>monitoreo proporciona datos para entender los patrones de biodiversidad y las interacciones ecológicas, asegurando que las medidas de conservación estén adaptadas a las necesidades específicas de cada bosque. En última instancia, estas acciones contribuyen a preservar no solo la variedad de especies, sino también los servicios ecosistémicos esenciales que los bosques proporcionan, como la purificación del aire y el agua, y la regulación del clima.</p>
		B-2	<p>Realizar monitoreo participativo de fauna.</p>	<p>El monitoreo participativo involucrará a las comunidades locales en la recolección de datos acústicos, utilizando dispositivos de grabación para capturar los sonidos de los paisajes, incluyendo los llamados de aves, anfibios, insectos y otros animales silvestres. Al analizar estos registros sonoros, durante el proyecto se identificarán patrones específicos de especies, cambios en la actividad animal y señales de perturbación ecológica, información importante para evaluar la salud del ecosistema y detectar precozmente posibles amenazas, como la deforestación o la introducción de especies invasoras. Además, involucrar a las comunidades en el proceso no solo fomenta una mayor conciencia ambiental y un sentido de corresponsabilidad en la protección de los bosques, sino que también proporciona datos valiosos y detallados que pueden ser difíciles de obtener mediante métodos convencionales. Lo anterior, permitirá una gestión forestal más informada y sostenible, garantizando la preservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los bosques.</p>
		B-3	<p>Zonificar áreas con presencia de especies amenazadas.</p>	<p>Los análisis de zonificación permitirán identificar, delimitar y proteger hábitats críticos para especies amenazadas, ya que se gestionará la gestión de conservación, asegurando que las áreas más sensibles y vitales para la supervivencia de estas especies estén protegidas de actividades destructivas como la deforestación, la minería o la agricultura intensiva. Esto ayudará a mantener la integridad ecológica de estos hábitats, ayudando a aumentar la supervivencia de las especies</p>

	<p>E12. Provisión de Bienes y Servicios Ambientales.</p>	<p>A-1</p>	<p>Caracterizar el uso y manejo del agua en el predio.</p>	<p>La implementación de un Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en hogares puede abarcar medidas destinadas a promover prácticas que conserven este recurso vital. La adopción de hábitos que reduzcan el consumo de agua, junto con la implementación de tecnologías eficientes, contribuye directamente a la preservación del agua.</p> <p>Relacionado con el objetivo de promover el uso sostenible del agua en los hogares, se busca salvaguardar la capacidad de las comunidades para acceder al recurso. La adopción de prácticas eficientes y la conciencia sobre el uso responsable del agua contribuyen significativamente a la sostenibilidad del recurso hídrico a nivel de proyecto. Asimismo, la contribución se relaciona con el conocimiento entregado a los propietarios, con el fin de concientizarlos en cuanto a la calidad del agua que se consume en los predios.</p> <p>Realizadas dos de las cuatro etapas metodológicas: La Caracterización predial (componente agua) y el desarrollo de un diagnóstico, se abordarán las capacitaciones en relación al agua en los predios vinculados al proyecto.</p>
		<p>A-2</p>	<p>Elaborar un plan de conservación de las zonas de importancia para recurso hídrico.</p>	<p>La implementación de un Plan de Conservación de Zonas de Importancia para el Recurso Hídrico puede comprender medidas destinadas a preservar y restaurar las áreas forestales circundantes. La preservación de bosques desempeña un papel crucial como barrera natural, salvaguardando las fuentes de agua al regular el flujo y prevenir la erosión del suelo.</p> <p>En relación con E12: Este impacto se relaciona directamente con la E12 al salvaguardar la capacidad de los ecosistemas forestales para proporcionar servicios ambientales esenciales, como la regulación del ciclo del agua y la protección de la calidad del agua. La conservación forestal contribuye a la sostenibilidad de los bienes y</p>

				<p>servicios ambientales asociados al agua, garantizando su disponibilidad a largo plazo. Hasta la fecha, de acuerdo con el cronograma establecido para esta actividad, se ha completado la caracterización (referente al componente agua) de 144 predios vinculados. Esta información ha sido fundamental para desarrollar un diagnóstico que proporciona información crucial sobre qué aspectos deben ser el foco de los esfuerzos de capacitación.</p>
--	--	--	--	---

SALVAGUARDA 6
TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: AMBIENTALES Y TERRITORIALES

SALVAGUARDAS DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIÓN NAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
<p>La adopción de medidas para hacer frente a los riesgos de reversión.</p>	<p>F13. Ordenamiento Ambiental y Territorial.</p>	<p>C-4</p>	<p>Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.</p>	<p>La planificación predial consta de tres fases: (i) la caracterización predial, (ii) la consolidación del documento de plan predial y (iii) el seguimiento a las implementación predial. La caracterización predial contribuirá al cumplimiento del elemento ordenamiento ambiental y territorial, en el sentido que permitirá conocer las condiciones sociales, económicas y ambientales del territorio donde se ubican los predios vinculados al Proyecto. De esta manera se contribuye al fortalecimiento de las actividades de conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos. Esta actividad no solo se limita a comprender la realidad actual de la tierra, sino que también se proyecta hacia el futuro al reconocer las posibles amenazas y desafíos que podrían surgir. La caracterización predial se convierte así en una herramienta anticipada de gestión territorial, permitiendo la adopción de estrategias proactivas para la conservación y la sostenibilidad a largo plazo.</p>

	F14. Planificación Sectorial.	C-4	Gestionar la planeación predial y promover la implementación de prácticas productivas sostenibles.	La caracterización predial, es una de las fases enmarcadas dentro de la planificación predial. Esta herramienta no solo se limita a comprender la realidad actual de la tierra, sino que también se proyecta hacia el futuro al reconocer las posibles amenazas y desafíos que podrían surgir a lo largo del proyecto, de conformidad con la planificación de los territorios que se ubican dentro del área de influencia.
SALVAGUARDA 7 TEMÁTICA INTERPRETACIÓN NACIONAL: AMBIENTALES Y TERRITORIALES				
SALVAGUARDAS DE CANCÚN	ELEMENTOS INTERPRETACIÓN NAL.	ID	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	ABORDAJE
La adopción de medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones.	G15. Control y Vigilancia Forestal para evitar el Desplazamiento de emisiones.	C-1	Monitorear de manera satelital los cambios por deforestación y degradación.	El monitoreo de las áreas de influencia del proyecto y el análisis de los cambios en la dinámica de las áreas elegibles, utilizando imágenes satelitales como insumo, posibilita un control y vigilancia efectivos. Este enfoque permite estimar la deforestación o degradación en las áreas de influencia del proyecto, contribuyendo a prevenir futuros cambios en la cobertura y a medir el desplazamiento de emisiones.

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

De acuerdo a lo anterior, en el marco del proyecto PARAMUNO se garantiza el respeto y el abordaje de las salvaguardas REDD+²¹, tomando en consideración, en primer lugar, la interpretación nacional. Ya que, como se mencionó, esta lectura se centra en la implementación de políticas, medidas y acciones afirmativas que guíen la disminución paulatina de la deforestación, y paralelamente, le ofrezca benéficos materiales y simbólicos a las comunidades locales y a su territorio (Camacho A, Lara I & Guerrero. 2017), básicamente representando una interpretación local, del contexto y de los individuos relacionados. Además, el abordaje señalado por el Estándar BCR versión 3.1, complementa esta lectura nacional, teniendo estas salvaguardas el objetivo de mitigar el riesgo de impactos negativos (sociales y ambientales) que puedan presentarse paralelos a la implementación de las actividades del proyecto. Y asimismo, promover

²¹ REDD+ (Reducing emissions from deforestation and forest degradation) hace referencia a un mecanismo de mitigación del cambio climático creado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Como sus siglas indican, REDD+ busca la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques, más (+) la conservación, la biodiversidad y el buen vivir de los habitantes de los territorios donde tienen lugar estos proyectos (Gaia Amazonas, n.d.).

aquellos beneficios adicionales que van más allá de la mera reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (BioCarbon Registry, 2023).

Ahora bien, haciendo énfasis, las herramientas base para este abordaje, cumplimiento y respeto, son: (i) Herramienta para demostrar el cumplimiento de las salvaguardas REDD+ Versión 1.1 y (ii) No Net Harm" - Environmental and social safeguards NNH (Sin Daño Neto - Salvaguardas sociales y ambientales NNH) Versión 1.0. Esta "Herramienta para demostrar el cumplimiento de las salvaguardas REDD+ (Versión 1.1)" indica con precisión cómo las Salvaguardas deben ser interpretadas, aplicadas y cumplidas a la luz del estándar BCR de justo internacional. En este sentido, se menciona en el apartado 4 que los Proyectos REDD+ deberán abordar y respetar las siguientes salvaguardas:

Tabla 80. Identificación de Salvaguardas sociales y ambientales REDD+ (Herramienta Salvaguardas BCR)

ID	SALVAGUARDAS
01	La complementariedad o compatibilidad de las medidas con los objetivos de los programas forestales nacionales y de las convenciones y los acuerdos internacionales sobre la materia.
02	La transparencia y eficacia de las estructuras de gobernanza forestal nacional, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales.
03	El respeto de los conocimientos y los derechos de los pueblos indígenas y los miembros de las comunidades locales, tomando en consideración las obligaciones internacionales pertinentes y las circunstancias y la legislación nacionales, y teniendo presente la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas.
04	La participación plena y efectiva de los interesados, en particular los pueblos indígenas y las comunidades locales.
05	La compatibilidad de las medidas con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, velando para que no se utilicen para la conversión de los bosques naturales, sino para incentivar su protección y conservación, así como el fomento de otros beneficios sociales y ambientales.
06	La adopción de medidas para hacer frente a los riesgos de reversión.
07	La adopción de medidas para reducir el desplazamiento de las emisiones.

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

Por otra parte, la herramienta "No Net Harm" - Environmental and social safeguards NNH (Sin Daño Neto - Salvaguardas sociales y ambientales NNH) menciona en el apartado "3. No perjudicar al medio ambiente ni a la sociedad", lo siguiente:

"La realización de actividades REDD+ puede generar beneficios para las comunidades y el medio ambiente y reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, puede haber algunos riesgos sociales y medioambientales asociados a su ejecución. En este sentido, las salvaguardas REDD+ son medidas dirigidas a prevenir el menoscabo de los derechos

sociales, económicos o ambientales fundamentales y la ocurrencia de impactos negativos derivados del diseño e implementación de las actividades REDD+. También incluye medidas para mejorar la obtención y distribución de los beneficios generados por las actividades REDD+.” (Biocarbon Registry, n.d., 2023, pg. 6)

En tal sentido, BioCarbon Registry señala que los desarrolladores de los proyectos deben ceñirse a los requerimientos de esta herramienta para garantizar la acción sin daño. Estos se relacionan a continuación:

Tabla 81. Identificación de requerimientos de la herramienta “No Net Harm” para salvaguardas sociales y ambientales REDD+

ITEM	REQUERIMIENTO HERRAMIENTA “NO NET HARM”
a	Que las acciones complementen o sean coherentes con los objetivos de los programas forestales nacionales y los convenios y acuerdos internacionales pertinentes.
b	Estructuras nacionales de gobernanza forestal transparentes y eficaces, teniendo en cuenta la legislación y la soberanía nacionales.
c	Respeto de los conocimientos y derechos de los pueblos indígenas y de los miembros de las comunidades locales, considerando las obligaciones internacionales, las circunstancias nacionales y las leyes pertinentes, y señalando que la Asamblea General de las Naciones Unidas ha adoptado la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.
d	La participación plena y efectiva de las partes interesadas pertinentes, en particular los pueblos indígenas y las comunidades locales, en las acciones mencionadas en los apartados 70 y 72 de la presente decisión.
e	Que las acciones sean coherentes con la conservación de los bosques naturales y la diversidad biológica, garantizando que las acciones mencionadas en el párrafo 70 de esta decisión no se utilicen para la conversión de los bosques naturales, sino que se utilicen para incentivar la protección y conservación de los bosques naturales y sus servicios ecosistémicos, y para potenciar otros beneficios sociales y medioambientales.
f	Acciones para hacer frente a los riesgos de reversión.
g	Acciones para reducir el desplazamiento de emisiones.

Fuente: Fundación Cataruben, 2023.

En suma, la Fundación Cataruben vela por la garantía y cumplimiento de los requerimientos señalados en el Estándar BCR de la Responsabilidad Diferenciada, a la Responsabilidad Común versión 3.2, la Herramienta para Demostrar el Cumplimiento de las Salvaguardas REDD+ versión 1.1 y la Interpretación Nacional de Salvaguardas Sociales y Ambientales. Este abordaje integral se lleva a cabo de manera obligatoria, conforme a lo establecido en la Ley 2294 de 2023.

Como medio de verificación del enfoque y la conformidad con las Salvaguardas Sociales y Ambientales, se encuentra disponible el [Reporte de Monitoreo de Salvaguardas](#). Este documento, además de alinear las actividades del proyecto con los elementos de la

interpretación nacional, detalla de qué manera se está cumpliendo con las salvaguardas, respaldando cada afirmación con evidencias. Además, proporciona un análisis del progreso en el cumplimiento de estas salvaguardas. Este enfoque transparente y documentado refleja el compromiso continuo de la Fundación Cataruben con estándares rigurosos y su disposición a rendir cuentas de manera detallada sobre el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales.

13. Categorías especiales, relacionadas con CoBeneficios

Los llamados cobeneficios representan o se traducen beneficios colaterales que se desprenden de la implementación de una acción o medida. Aunque su enfoque principal sean metas concretas, se van a desprender efectos positivos sobre otros objetivos no contemplados inicialmente, esto, según sea su aplicación y circunstancias locales (IPCC, 2014).

Ahora bien, el estándar BioCarbon Registry (versión 3.2) señala que las acciones relacionadas con la mitigación del cambio climático conllevan beneficios adicionales a la reducción o remoción de emisiones GEI. Así mismo, el estándar menciona que la definición y medición de cobeneficios, no es un requerimiento de carácter obligatorio. Sin embargo, propone unas categorías y criterios específicos para desarrollarlas en caso de que, de manera voluntaria, los titulares de los proyectos adopten acciones adicionales (sociales y ambientales) demostrando aquellos beneficios adicionales para la comunidad local o para el territorio, claro está, regidos por unos indicadores de cumplimiento y evidencia.

Para demostrar el abordaje y cumplimiento de los cobeneficios (Categoría Orquídea), el estándar BCR, señala que: “El titular de proyecto que se proponga alcanzar una de estas categorías, debe cumplir con las condiciones definidas para cada uno de los tres componentes que constituyen los beneficios adicionales (conservación de la biodiversidad, beneficios sobre comunidades y equidad de género y adaptación al cambio climático)”(BioCarbon Registry, 2023 p.28).

PARAMUNO Proyecto 1 ha seleccionado la categoría ORQUÍDEA como expresión y reflejo de su perspectiva integrada y de largo plazo de los beneficios sociales y ambientales que las actividades de conservación traerán a los participantes y a los ecosistemas a su cargo.

A continuación se abordan los tres componentes:

13.1 Conservación de la biodiversidad

Según Gómez y Pompa (1998), la conservación de la biodiversidad se refiere a las acciones humanas que buscan proteger al menos una porción representativa de la naturaleza —genes, especies, ecosistemas, paisajes— de otras acciones humanas que causan deterioro, y también se refiere al uso sostenible de la biodiversidad.

El Estándar BioCarbon Registry (BCR) en su versión 3.0, señala que para demostrar aplicabilidad de este cobeneficio, el titular del proyecto debe demostrar que: (a) desarrolla acciones y medidas efectivas para detener la pérdida de diversidad biológica, favoreciendo que los ecosistemas sigan suministrando servicios esenciales; (b) establece objetivos y actividades que apoyen las Metas de Aichi para la diversidad biológica; (c) realiza actividades de restauración de ecosistemas degradados; (d) en el área del proyecto se encuentran Altos Valores de Conservación (HCV por su sigla en inglés); (e) debido a las actividades del proyecto, no han sido introducidas especies invasoras; (f) el área del proyecto se encuentra en áreas con presencia de especies amenazada a nivel mundial (según la Lista Roja de la UICN) y que el proyecto desarrolla acciones tendientes a la conservación de dichas especies; y (g) incorpora en sus sistemas de administración y gestión, la trazabilidad de las materias primas provenientes de la biodiversidad.

En el marco del proyecto se demuestra la aplicabilidad mediante el abordaje de los siguientes indicadores:

Tabla 82. Cobeneficios de la Categoría Orquídea (Conservación de la biodiversidad) a los que aplica el proyecto PARAMUNO

Categoría	Componente	Cobeneficio(s)	Indicador
Orquídea	Conservación de la biodiversidad	Desarrolla acciones y medidas efectivas para detener la pérdida de diversidad biológica, favoreciendo que los ecosistemas sigan suministrando servicios esenciales.	<ul style="list-style-type: none"> # de capacitaciones dictadas / # de capacitaciones planteadas
		Debido a las actividades del proyecto, no han sido introducidas especies invasoras.	<ul style="list-style-type: none"> # de reportes con (o) especies invasoras encontradas

Fuente: Fundación Cataruben.

13.2. Beneficios sobre comunidades

El estándar señala que los beneficios sobre comunidades deben ser acciones reales de creación de valor público y desarrollo local, con énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

Para demostrar aplicabilidad de este cobeneficio, el titular del proyecto debe demostrar que: (a) identifica y fortalece mecanismos de participación social y comunitaria, a nivel local y regional; (b) implementa sistemas productivos sostenibles, combinando acciones de producción y conservación para generar desarrollo local; (c) considera

los conflictos sociales preexistentes y apoya el desarrollo de modelos eficientes con manejo de escenarios de postconflicto; (d) el proyecto genera beneficios a corto y largo plazo, a proyectos productivos en pequeña escala, con miembros de las comunidades en el área del proyecto; (e) genera acciones que mejoren las capacidades y el acceso a oportunidades de grupos comunitarios en situación de vulnerabilidad; (f) define posibles afectaciones al patrimonio cultural, arqueológico o histórico y define acciones para prevenir o mitigar dichas afectaciones; y (g) las actividades, enmarcadas en el proyecto, producen un aumento neto promedio en el ingreso de los productores locales, de bajos ingresos.

En el marco del proyecto se demuestra la aplicabilidad mediante el abordaje de los siguientes indicadores:

Tabla 83. Cobeneficios de la Categoría Orquídea (Beneficios sobre comunidades) a los que aplica el proyecto PARAMUNO

Categoría	Componente	Cobeneficio(s)	Indicador
Orquídea	Beneficios sobre comunidades	Identifica y fortalece mecanismos de participación social y comunitaria, a nivel local y regional.	<ul style="list-style-type: none"> # de personas que participan en espacios de capacitación, toma de decisiones e incidencia en el territorio.
		El proyecto genera beneficios a corto y largo plazo, a proyectos productivos a pequeña escala, con miembros de las comunidades en el área del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> # de actividades sostenibles monitoreadas e implementadas
		Las actividades enmarcadas en El Proyecto de mitigación de GEI, producen un aumento neto promedio en el ingreso de los productores locales.	<ul style="list-style-type: none"> Aumento (%) de los ingresos de los productores

Fuente: Fundación Cataruben.

13.3. Equidad de género

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés), señala que el cambio climático tiene un impacto más acentuado en las mujeres, sobre todo las indígenas y campesinas, cuya dependencia de la agricultura, condiciones de vida y marginalización las exponen en mayor grado a los cambios en el clima, la pérdida de diversidad y la contaminación. Así mismo, López (2017), señala que “los acuerdos internacionales en materia de bosques, biodiversidad y

cambio climático, mencionan la necesidad de transversalizar el género. Todo lo anterior en virtud del artículo 2 que conmina a los Estados parte a apropiarse el principio de igualdad de hombres y mujeres a fin de asegurar un remedio para la discriminación hacia las mujeres”

En tal sentido, y en pro de demostrar aplicabilidad de este componente (Equidad de género) de la categoría Orquídea, el estándar BCR señala que el titular del proyecto deberá demostrar que considera determinantes dispuestos en el marco normativo relacionado con género, en su país, y así mismo, demostrar que incluye, entre sus actividades, estrategias o acciones que apoyan las metas relacionadas con el ODS “lograr la equidad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas” teniendo en cuenta las realidades del territorio. Incremento (%) en la participación de las mujeres en estructuras de gobernanza forestal y órganos de decisión.

En el marco del proyecto se demuestra la aplicabilidad mediante el abordaje de los siguientes indicadores:

Tabla 84. Cobeneficios de la Categoría Orquídea (Equidad de género) a los que aplica el proyecto PARAMUNO

Categoría	Componente	Cobeneficio(s)	Indicador
Orquídea	Equidad de género	Considera determinantes dispuestos en el marco normativo relacionado con género.	<ul style="list-style-type: none"> Número de mujeres formadas y/o capacitadas para la promoción y fortalecimiento de la igualdad de género y empoderamiento de la mujer.

Fuente: Fundación Cataruben.

13.4. Plan de monitoreo cobeneficios

Tras la actualización del estándar BioCarbon Registry (versión 3.1), la herramienta “No Net Harm” señala en el apartado “Plan de Seguimiento” que el titular del proyecto diseñará y aplicará un plan de seguimiento que, tal y como exige el estándar BCR y metodologías aplicadas, presente de forma detallada la información adecuada para supervisar las actividades del proyecto y los resultados de la mitigación, y a su vez, según el ítem “k” de este mismo apartado, relacione la aplicación de los criterios e indicadores definidos para demostrar los beneficios adicionales y la medición de los cobeneficios y la categoría especial, cuando proceda.

En ese orden de ideas y en pro de garantizar el abordaje de beneficios adicionales sobre componentes sociales y ambientales, a continuación se relaciona el [Plan de Monitoreo de Cobeneficios - PARAMUNO](#)

14. Proyecto agrupado

El Proyecto Paramuno no considera la inclusión de áreas con posterioridad a la validación, para el presente reporte de monitoreo, se validarán las áreas correspondientes a los ecosistemas de Bosque y Páramos.

15. Evitar la doble contabilidad

El proyecto Paramuno, alineado con los objetivos internacionales de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la mitigación del cambio climático, implementa la herramienta para Evitar la Doble Contabilidad (ADC) en su versión 1.0 garantizando una contabilidad sólida y transparente, evitando la sobreestimación de los beneficios asociados con el proyecto. El Estándar BCR define los siguientes escenarios como medidas vinculadas a la práctica de la "doble contabilidad":

- A. Una tonelada de CO₂e es contabilizada más de una vez para demostrar el cumplimiento de una misma meta de mitigación de GEI.*
- B. Se cuenta una tonelada de CO₂e para demostrar el cumplimiento de más de una meta de mitigación de GEI.*
- C. Una tonelada de CO₂e es utilizada más de una vez para la obtención de remuneraciones, beneficios o incentivos.*
- D. Se verifica, certifica o acredita una tonelada de CO₂e asignando más de un serial a un solo resultado de mitigación.*

Así mismo, en relación con los escenarios C y D, el registro y certificación del proyecto se realizará bajo un único estándar; contando al momento de la emisión de CCV con seriales exclusivos para cada tonelada de CO₂ reducida, según lo dispone el estándar.

Con base en evitar la doble contabilidad en proyectos de carbono, bajo el cumplimiento de la sección 25 del estándar Biocarbon Registry, se garantiza la exactitud y la transparencia en la medición de las emisiones y absorciones de carbono. Este enfoque riguroso no solo contribuye a la mitigación del cambio climático, sino que también asegura que los beneficios generados por el proyecto sean correctamente asignados, evitando cualquier superposición con otras áreas o predios y fortaleciendo la integridad del mercado de carbono.

El proyecto realiza una verificación espacial de los límites geográficos asociados a Paramuno, este análisis consta de tres fases para determinar la existencia de traslapes con otras áreas de proyecto/metapas de mitigación de GEI. El primer paso es el mapeo del territorio para identificar los proyectos de carbono que hacen presencia en el área de interés. Como resultado se identificaron 228 proyectos asociados a los siguientes Estándares de Carbono: Biocarbon Registry (56), COLCX (33), Cercarbono (61) y VERRA (78) [Revisión de Estándares-Paramuno](#). El segundo paso es la descarga de los límites

espaciales de cada proyecto desde la página oficial del estándar y su correspondiente almacenamiento en [formato vectorial](#) en una base de datos espacial [SIG Geodatabase](#). Tercero y último, mediante el algoritmo de intersección del software ArcGIS, se procede a superponer los archivos vectoriales de las áreas de proyecto de Paramuno frente al archivo vectorial de los demás proyectos, el resultado es un shapefile vacío que indica que las áreas de proyecto de Paramuno no se encuentran vinculadas a otros proyectos o metas de mitigación de GEI. Dicho en otras palabras, NO existe intersección/sobreposición o doble contabilidad para el proyecto Paramuno. El análisis correspondiente se almacena en [Map Package](#) disponible para visualizar en la plataforma ArcGIS Desktop o [ArcGIS Pro](#). En el reporte de monitoreo ítem [1.4.1. Área de influencia de otros proyectos en el área](#), figura 2, se enseña la distribución de las áreas del proyecto Paramuno frente a las áreas de los demás estándares.

16. Plan De Monitoreo

16.1 Plan de monitoreo Ecosistema Alta Montaña

A continuación, se presenta el plan de monitoreo (**Figura 6**) diseñado para registrar y evaluar los cambios en los límites del proyecto, actividades de proyecto, medidas de monitoreo y conservación de flora y fauna, implementación de medidas de protección de recurso hídrico y monitoreo de emisiones del proyecto. Además, se monitorean los Impulsores que generan cambios en el uso de la tierra identificados en el Ítem 25, especialmente los asociados a las actividades económicas (25.3).

A fin de generar información veraz y de calidad en el proceso de validación y verificación se utilizan los lineamientos metodológicos establecidos y requeridos por el Estándar BCR 3.2 y la metodología BCR0003.

16.1.1 Plan Monitoreo Límites Proyecto

El monitoreo de los límites geográficos del proyecto, constituido por las áreas elegibles y el área de fugas, se realizará a través de interpretación de las coberturas de la tierra sobre imágenes de sensores remotos de forma anual.

Finalmente, la información está disponible a través de un Sistema de Información Geográfico, georeferenciando las áreas totales del proyecto, áreas de referencia y áreas de fugas.

16.1.1.1 Áreas elegibles

En las áreas elegibles se realizará monitoreo de forma anual a través de la identificación e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución, visitas a campo y monitoreo realizado por los beneficiarios del proyecto.

En la **Tabla 85** se relacionan las áreas elegibles a nivel predios vinculados bajo la metodología BCR0003

Tabla 85. Predios elegibles Ecosistema de Alta Montaña-BCR0003

PARAMUNO PROYECTO 1			
PREDIOS	ÁREAS ELEGIBLES (HA)	PREDIOS	ÁREAS ELEGIBLES (HA)
LA ESPERANZA	15,01	LOTE SERVIA	95,2
LOTE AGUA CLARA VALLE LINDO	14,04	LAS BRISAS	31,08
EL CHORLO FRACCIÓN EL CHORLO RONCESVALLES	6,03	LA VALEROSA	502,38
LA TERTULIA	3,55	CIELO AZUL	49,56
BALDIOS DE LA NACION PARAJE CHUPADERO	744,11	LAS VEGAS	2,8
PREDIO LA QUIMBAYA	12,38	FINCA RURAL DENOMINADA HACIENDA RIVERIA	2,17
LA MONTAÑA	12,46	CORNETEROS	860,08
LA ALBANIA FRACCIÓN LA CAMELIA RONCESVALLES	145,36	RNSC CORAZÓN DE LA MONTAÑA	113,4
LOTE LA TORRE	9,88	HOLANDA FRACCION CHILI ALTO RONCESVALLES	43,25
EL PARAGUAY	9,56	SAN ANTONIO - BOYACA	6,27
PREDIO SANTA INES	58,27	SAN ANTONIO - CUNDINAMARCA	16,62
LOTE 2 ALASKA	86,46	TOTAL	2839,9

Fuente: Fundación Cataruben.

16.1.1.2 Áreas Fugas

En cada verificación de las áreas de fugas, se elaborará un informe que detalle los cambios en las coberturas vegetales naturales, identificando aquellas áreas de Páramo que hayan sido transformados. El monitoreo se llevará a cabo siguiendo la metodología y se utilizarán los insumos necesarios para asegurar la calidad de la información recopilada.

16.1.2 Plan Monitoreo Actividades Ecosistema de Alta Montaña

Con base en los lineamientos establecidos en la metodología BCR003 - Cuantificación de la reducción de emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña V. 3.0 en el numeral 13.1.2., se diseña un **plan de monitoreo** para cada actividad planteada el cual contiene como mínimo la siguiente información:

- ID de la actividad

- ID del indicador
- Nombre del indicador
- Tipo
- Meta
- Unidad de medida
- Metodología de monitoreo
- Frecuencia de monitoreo
- Responsable de la medición
- Resultado del indicador en el periodo de reporte
- Documentos para soportar la información
- Observaciones

16.1.3 Plan Monitoreo Emisiones del Proyecto

El monitoreo de las emisiones del proyecto inicia con el análisis espacial, donde utilizan imágenes de satélite de alta resolución para determinar si las coberturas pertenecientes a cobertura vegetal natural de Páramo o áreas elegibles ha sido alterada de un año respecto a otro.

Bajo los lineamientos metodológicos de BCR0003, la inclusión de factores emisión para escenario post-deforestación o post-transformación no es solicitado y se asume que al existir una alteración en las áreas elegibles del proyecto, el contenido de carbono en la biomasa aérea y subterráneas se emite en el mismo año, mientras para el carbono almacenado en el suelo se asume que es emitido en proporciones iguales. Por lo cual el monitoreo de los cambios en las coberturas es de gran importancia. Es necesario mencionar que para estimar las emisiones de GEI debido a cambios en el uso del suelo, se establecen factores de emisión para el carbono total contenido en las coberturas naturales incluido en el proyecto.

Durante el periodo de cuantificación del proyecto se realizará el monitoreo a los datos de actividad mediante análisis geoespaciales periódicos, que permitan identificar la dinámica de cambio en el uso del suelo que tenga lugar en las áreas elegibles del proyecto y área de fugas.

En relación con los factores de emisión, bajo los lineamientos de la metodología BCR0003, Sección 13.1.4, los valores validados pueden ser aplicados en la estimación de emisiones en posteriores monitoreos.

En este sentido, la estimación de datos de actividad y emisiones en el periodo de monitoreo se realizará teniendo en cuenta los procedimientos de las secciones 13.1.4.1 y 13.1.4.2 de la metodología BCR003. Por lo cual, el cálculo de reducción de emisiones relaciona las emisiones en el escenario de línea base, y las emisiones en el área de proyecto y área de fugas en el periodo de monitoreo, teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$RE_{proy,pm} = (t_2 - t_1) \times (EA_{lb} - EA_{proy,pm} - EA_f)$$

Donde:

$RE_{proy,pm}$	Reducción de emisiones por evitar cambios en el uso de la tierra en el periodo de monitoreo; tCO _{2e} /año
t_1	Año de inicio del periodo de monitoreo; año
t_2	Año final del periodo de monitoreo; año
EA_{lb}	Emisión por cambios en el uso de la tierra en el escenario de línea base; tCO _{2e}
$EA_{proy,pm}$	Emisión por cambios en el uso de la tierra en el área del proyecto para el periodo monitoreado; tCO _{2e}
EA_f	Emisión por cambios en el uso de la tierra en el área de fugas para el periodo monitoreado; tCO _{2e}

16. 2 Plan De Monitoreo REDD+

A continuación, se presenta la estructura para el desarrollo del capítulo del componente REDD+, que establece los lineamientos metodológicos para demostrar la reducción de emisiones mediante la implementación de actividades destinadas a evitar la deforestación del ecosistema de bosque en áreas previamente identificadas como prioritarias.

16.2.1 Plan Monitoreo límites del proyecto

El monitoreo de los límites geográficos del proyecto, constituido por las áreas elegibles y el área de fugas, se realizará a través de la generación de modelos de bosque no bosque aplicando el algoritmo Random forest con una temporalidad de 2 años. Finalmente, la información está disponible a través de un Sistema de Información Geográfico, geo referenciando las áreas totales del proyecto, áreas de referencia y áreas de fugas.

16.2.2. Plan Monitoreo Actividades REDD+

Con base los lineamientos establecidos en la metodología BCR003 - Cuantificación de la reducción de emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra en ecosistemas de alta montaña V. 3.0 en el numeral 13.1.2., se diseña un **plan de monitoreo** para cada actividad planteada el cual contiene como mínimo la siguiente información:

El diseño del plan de monitoreo de las actividades REDD+ se realiza con base a lo establecido

- ID de la actividad
- ID del indicador
- Nombre del indicador
- Tipo

- Meta
- Unidad de medida
- Metodología de monitoreo
- Frecuencia de monitoreo
- Responsable de la medición
- Resultado del indicador en el periodo de reporte
- Documentos para soportar la información
- Observaciones

16.2.3 Plan Monitoreo Salvaguardas REDD+

El Estándar BCR 3.2 en su sección 18 establece que el titular del proyecto REDD+ debe demostrar el cumplimiento de las salvaguardas, considerando el contexto nacional e incluyendo la definición de indicadores para su monitoreo, reporte y verificación.

La Fundación Cataruben en su calidad de desarrollador del proyecto, hace uso de la “Herramienta para demostrar el cumplimiento de las Salvaguardas REDD+”. Por otra parte, el estándar BCR incluye una herramienta relacionada con daños evitados, la cual comprende la evaluación de las Salvaguardas REDD+. Esta herramienta se denomina “No Net Harm” y señala en el apartado “Plan de Seguimiento” que el titular del mismo deberá diseñar y explicar un plan de seguimiento que, tal y como exige el estándar BCR y la metodología aplicada, presente de forma detallada la información adecuada para supervisar las actividades del proyecto y los resultados de la mitigación.

Finalmente, en pro de garantizar el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales y en atención a las disposiciones brindadas por las herramientas mencionadas anteriormente, a continuación se relaciona el [Plan de Monitoreo de Salvaguardas REDD+](#).

16.2.4 Plan Monitoreo Emisiones del Proyecto

Durante el periodo de cuantificación del proyecto se realizará el monitoreo a los datos de actividad mediante análisis geospaciales periódicos, que permitan identificar la dinámica de cambio en la cobertura de bosque a no bosque que tenga lugar en las áreas elegibles del proyecto y área de fugas.

En relación con los factores de emisión, bajo los lineamientos de la metodología BCRO002, los valores validados pueden ser aplicados en la estimación de emisiones en posteriores monitoreos.

17. Procedimientos de Control de Calidad y aseguramiento de la calidad

Un buen control de calidad y aseguramiento de la calidad son dos de los elementos más importantes de una operación exitosa. Lograr, garantizar y mantener la calidad de la información es fundamental para poder obtener los resultados esperados en la implementación de las metodologías aplicables a cada proyecto.

Mientras que el aseguramiento de la calidad se centra en los procesos involucrados en la producción de la salida de la información, el control de calidad es la inspección de calidad de la información suministrada, para evaluar si pasan ciertos estándares de calidad. El control de calidad tiene como objetivo detectar las deficiencias en la calidad, mientras que el aseguramiento de la calidad tiene como objetivo evitar que se produzcan.

La **Figura 4.** a continuación resume detalladamente el proceso que se realiza en la Fundación Cataruben para asegurar el correcto control y aseguramiento de la calidad.

Figura 4. Estructura básica del QA/QC.



Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

La Fundación Cataruben ha previsto las medidas descritas a continuación, para asegurar y controlar la calidad durante la implementación del Documento Metodológico Sector AFOLU /BCR0002 Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ de proclima Versión 3.1. Del 15 septiembre de 2022 y del Documento Metodológico Sector AFOLU / BCR0003 Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña. Versión 3.0 31 agosto 2022, para cada una de las fases del proyecto paramuno (**Figura 4** Fases del proyecto), teniendo en cuenta los requisitos legales y técnicos aplicables y de esta manera dar cumplimiento a los siguientes aspectos:

- Asegurar el correcto desarrollo y gestión del proyecto;
- Identificar y controlar los recursos (económico, soporte, humano, etc.) para realizar las actividades durante todas las etapas del proyecto;

- A través de la implementación de los manuales, procedimientos, guías y formatos necesarios se debe asegurar que se cumplan los requisitos y expectativas indicados en las metodologías de Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ y metodología de Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso de la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de Alta Montaña, los requisitos de la Norma ISO 9001/2015, ISO 14001/2015, así como los requisitos legales y reglamentarios y los del propio Sistema integrado de Gestión de Fundación Cataruben;
- Identificar y controlar las interrelaciones entre los participantes durante la ejecución de las fases del proyecto, indicando para cada uno de ellos su alcance, funciones y responsabilidades.

Figura 5. Fase del proyecto.



Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

Teniendo en cuenta que la implementación de las metodologías tiene como base fundamental la información geográfica, social, económica, ambiental que caracteriza al proyecto Paramuno; las acciones de aseguramiento y control de calidad de este aspecto son relevantes, motivo por el cual se establece el cumplimiento de los siguientes atributos durante todo el proceso de recolección y procesamiento de los datos:

- **Exactitud:** Exactitud significa que los datos están libres de errores (aritméticos y gramaticales), son claros, imparciales y reflejan el significado de los datos sobre los cuales están basados.
- **Completitud:** Los datos deben estar completos y suplir todas sus necesidades. Información incompleta o parcial puede resultar en decisiones erróneas y sobrecostos financieros y sociales.
- **Oportunidad:** Oportunidad significa que los datos deben alcanzar a sus destinatarios en un marco de tiempo preestablecido, que les permita decidir acciones apropiadas basadas en la información recibida.
- **Relevancia:** Los datos se dice que son relevantes si responden a las preguntas de los interesados y les permiten la toma de decisiones. En este punto es importante que la información sea comunicada a las personas correctas.

- *Facilidad de uso:* Los datos deben ser entendibles. De esta forma, los reportes deben ser contruidos de forma tal que no se gaste tiempo adicional en el procesamiento de este y se pueda extraer la información requerida directamente.
- *Confiabilidad de la fuente:* La información debe venir de fuentes confiables. La confiabilidad de la fuente debe ser evaluada en cada entrega de información, teniendo en cuenta las métricas de recolección, validación, depuración y consolidación de información.

Para dar cumplimiento a estos principios, las actividades de gestión de la información se deben implementar el ciclo de mejora continua, con el fin de prevenir salidas no conformes durante el proceso, como se describe a continuación:

Figura 6. Ciclo de manejo de la Información.



Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

18. Revisión del procesamiento de la información

La revisión del procesamiento de la información consta de 5 (cinco) etapas para el manejo de la información, la primera hace referencia a la definición de la información, donde se hace la revisión de los documentos metodológicos aplicables al proyecto, la segunda etapa es la recolección, donde se recolecta la información que se identificó como necesaria para la implementación del Documento Metodológico Sector AFOLU, seguidamente está la etapa de validación y depuración de los datos, se continúa con la consolidación de información para el análisis, donde se consolida la información en una base de datos de manera digital y física, y, finalmente se realiza la Oficialización, publicación y divulgación de los resultados a las partes interesadas (Ver **Tabla 86**).

Tabla 86. Revisión del procesamiento de la información.

ETAPAS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN	RESPONSABLE	CONTROLES
<p>Definición de información:</p> <p>Revisión del Documento Metodológico Sector AFOLU /BCR0002 Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ y del Documento Metodológico Sector AFOLU / BCR0003 Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña., para identificar el tipo de datos que se requieren, así como las herramientas, medios y estrategias adecuadas para su recolección, de modo que se prevengan eventos de duplicidad de esfuerzos y asegurar el cumplimiento de requisitos técnicos y legales aplicables.</p> <p>En este primer paso, se identifica la estructura de la información, las relaciones y su integridad, además de identificar y asegurar que las fuentes sean fidedignas y oficiales como IDEAM y IGAC (ver anexo 7. GOP-07. Procedimiento para el monitoreo de límites del proyecto).</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gerente de Proyecto -Unidad de Cuantificación -Unidad de Gobernanza -Unidad SIG -Unidad de implementación -Unidad de beneficios económicos -Unidad de Calidad 	<p>Esta etapa del proceso debe quedar registrada en acta de reunión, en la cual se describen y aprueban, como mínimo, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Requisitos Técnicos -Requisitos Legales -Formatos y su contenido (geográfico, social, biodiversidad, legalidad de predios) -Herramientas y medios de recolección de información (oficiales y adecuados) -Responsables de cada actividad
<p>Recolección</p> <p>De acuerdo con los medios y herramientas establecidos en la etapa anterior, se recolecta la información identificada como necesaria para implementación del Documento Metodológico Sector AFOLU / Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ de Pro Clima y del Documento Metodológico Sector AFOLU / Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gerente de Proyecto -Unidad de Cuantificación -Unidad de Gobernanza -Unidad SIG -Unidad de implementación -Unidad de beneficios económicos -Unidad de Calidad 	<p>Previo al inicio de actividades de recolección de información se debe verificar la operatividad de los equipos a utilizar y la competencia del personal que realiza esta actividad, tanto para el uso de las herramientas (procedimientos y formularios) como para el uso de los equipos tecnológicos.</p>

ETAPAS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN	RESPONSABLE	CONTROLES
<p><i>Para este proceso se cuenta con personal competente y las herramientas adecuadas para la recolección de la información.</i></p>		<p><i>Cualquier incumplimiento debe ser reportado al área correspondiente para realizar la gestión y prevenir que por este motivo se generen retrasos en la programación y/o procesamiento inadecuado de la información recolectada.</i></p> <p><i>Se han establecido procedimientos e instructivos para la recolección de la información en esta etapa, los cuales han sido validados en la etapa anterior por los líderes o responsables del proyecto y cada una de las unidades que intervienen en el proceso.</i></p>
<p>Validación y depuración</p> <p><i>Una vez revisado el cumplimiento de los principios de la información en la etapa anterior, se procede con la validación y depuración de los datos a través de las herramientas y equipos tecnológicos establecidos inicialmente.</i></p> <p><i>Para dar cumplimiento del Documento Metodológico Sector AFOLU /Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ y del Documento Metodológico Sector AFOLU / Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña., relacionado con la revisión del procesamiento de la información, se revisará el 10% de los registros de la</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gerente de Proyecto -Unidad de Cuantificación -Unidad de Gobernanza -Unidad SIG -Unidad de implementación -Unidad de beneficios económicos -Unidad de Calidad 	<p><i>Los datos recolectados deben ser verificados por parte de la Unidad Calidad, para lo cual se establece en los registros (tanto físicos como digitales), el visto bueno del responsable de la Unidad de Calidad.</i></p> <p><i>Si se encuentran inconsistencias en los datos recolectados, se debe registrar en el formulario correspondiente y gestionar mediante el procedimiento de salidas no conformes.</i></p>

ETAPAS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN	RESPONSABLE	CONTROLES
<p>información recolectada con el fin de prevenir que se presenten errores durante la consolidación de la información para el análisis.</p>		
<p>Consolidación de información para el análisis</p> <p>La información recolectada es almacenada en bases de datos digitales y físicos, dando cumplimiento al Procedimiento de Control de Información Documentada y Manual de Seguridad de la Información (FC-GAM-03). Esta información se procesa y analiza de acuerdo a lo establecido en el del Documento Metodológico Sector AFOLU / Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ y del Documento Metodológico Sector AFOLU / Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña. Aplicable mediante el uso de la plataforma ODK Collect.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gerente de Proyecto -Unidad de Cuantificación -Unidad de Gobernanza -Unidad SIG -Unidad de implementación -Unidad de beneficios económicos -Unidad de Calidad 	<p>En esta etapa se elabora el DDP, el cual es revisado y validado por el gerente del Proyecto de acuerdo a los requisitos identificados en la etapa inicial y la metodología aplicable.</p> <p>Para validar el cumplimiento de los requisitos se somete la información a auditoría por parte del ente correspondiente y se establecen las acciones correctivas en caso de encontrarse hallazgos significativos.</p>
<p>Oficialización, publicación y divulgación</p> <p>Una vez generado y validado el DDP, se publican los resultados y se divulga a las partes interesadas correspondientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gerente de Proyecto -Unidad de Calidad 	<p>La información generada durante todo el proceso es almacenada en medio físico y digital de acuerdo a los establecidos en el Manual de Seguridad de la Información (F-GAM-03) y el Manual de Archivo (FC-GAM-04), con el fin de garantizar la seguridad y mantenimiento adecuado de dicha información por el tiempo que sea requerido.</p>

Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

Toda la información documentada generada durante el proceso debe cumplir con las siguientes características:

- Deben estar redactados en tiempo presente del verbo
- Deben tener una uniformidad en la terminología y la redacción
- Deben tener una uniformidad en la terminología y la redacción
- Deben cumplir con la imagen de la Fundación Cataruben en cuanto a íconos, logos, fuentes, paleta de colores, entre otros aspectos.
- El líder de proceso y/o Gerente del proyecto es el responsable de asegurar el cumplimiento de los requerimientos en cuanto a la gestión documental del proyecto.

Durante todas las fases del Proyecto Paramuno, se obtienen distintos documentos, entre los cuales se encuentran los siguientes:

Tabla 87. Documentos obtenidos en las diferentes fases del proyecto.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	DOCUMENTOS JURÍDICOS	DOCUMENTOS TÉCNICOS	DOCUMENTOS ECONÓMICOS
<p>Durante todas las etapas del proyecto, se generan documentos administrativos que dan soporte y garantizan la veracidad de la información del proyecto, dicha información documentada está clasificada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos, normas, políticas. - Registros de solicitud de recursos (humano, financiero, compras, entre otros). - Registros administrativos (POA, matrices de riesgo, entre otros). 	<p>Copias de documentos que soportan la tenencia de los predios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escritura pública del predio. - Certificado de tradición y libertad. - Matrícula inmobiliaria. - Certificado de sana posesión. - Certificado catastral. - Impuesto predial. <p>Copias de los documentos de identificación de los beneficiarios de los proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cédula de ciudadanía. - Certificado cámara de comercio. - RUT 	<p>Antes, durante y después de la ejecución de las salidas de campo se tiene en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guías, programas, procedimientos y manuales que dan las directrices para la recolección y análisis de la información obtenida. - Bases de datos. - Registros de campo. - Mapas de los predios. - Evidencia 	<p>Dentro de los documentos económicos se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de proveedor. - Simuladores financieros. - Estado de cuenta de emisión de certificado. - Cuentas de cobro. - Pagos de cuentas de cobro.

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS	DOCUMENTOS JURÍDICOS	DOCUMENTOS TÉCNICOS	DOCUMENTOS ECONÓMICOS
<ul style="list-style-type: none"> - Informes de seguimiento. - Evaluación de desempeño. - Actas de reunión. - Informe de auditorías 	<p>Acuerdos de conservación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carta de intención. - Acta de veracidad de la información. - Control de información documentada. - Viabilidad jurídica. - Viabilidad técnica. - Estudio de títulos. - Contratos de vinculación. - Acuerdos de confidencialidad. - OTROSÍ (si aplica). - Poder especial (si aplica). - Autorización de pago de incentivos económicos a terceros. (si aplica) <p>En caso de que se presente el deceso de algún beneficiario del proyecto, se deberá contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de defunción del beneficiario. - Registro de nacimiento de sus herederos. - Soporte de sucesión. <p>- De no contar con los documentos antes mencionados, el Titular del proyecto no podrá realizar ningún tipo de desembolso hasta no tener claridad de la situación legal del predio vinculado al proyecto.</p>	<p>fotografía.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Listado de asistencia- - Plan predial 	

Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

19. Registro y sistema de archivos de datos

Los registros son un tipo especial de documentos que proporcionan evidencia de la ejecución de las actividades o procesos, y cuya información puede influir en la toma de decisiones o acciones que aporten a la implementación, mantenimiento y mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad y la ejecución de los Proyectos de la Fundación Cataruben. Se pueden asociar con el diligenciamiento de formatos preestablecidos o estandarizados, diseñados de acuerdo a las necesidades específicas de recolección de datos o información según lineamientos internos, teniendo en cuenta los requisitos del Documento Metodológico Sector AFOLU / Cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ y del Documento Metodológico Sector AFOLU /Cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI - Actividades que evitan el cambio de uso la tierra y mejoran las prácticas de manejo de turberas y otros humedales, en ecosistemas de alta montaña, o de una entidad externa que los solicite.

Durante todas las fases del Proyecto Paramuno, se obtienen distintos documentos, entre los cuales se encuentran los siguientes:

Tabla 88. Registro y sistema de archivo de los datos.

Documentos Jurídicos	Documentos Operativos	Documentos Económicos
<p>Copias de documentos que soportan la tenencia de los predios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escritura pública del predio. • Certificado de tradición y libertad. • Matrícula inmobiliaria. • Certificado de sana posesión. • Certificado catastral • Impuesto predial. • Poder • Copias de los documentos de identificación de los beneficiarios de los proyectos. • Cédula de ciudadanía. • Acuerdos de conservación • Carta de vinculación • Contratos de vinculación • Acuerdos de confidencialidad 	<p>Antes, durante y después de la ejecución de las salidas de campo se tiene en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instructivos, programas, procedimientos y manuales que dan las directrices para la recolección y análisis de la información obtenida. • Registros de campo • Mapas de los predios • Evidencia fotográfica 	<p>Dentro de los documentos económicos se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simuladores financieros. • Cuentas de cobro. • Pagos de cuentas de cobro

Fuente: Fundación Cataruben, 2022.

Estos documentos son clasificados y tratados de acuerdo con los lineamientos establecidos por los procedimientos, manuales y políticas, en donde se requiere:

- *Organizar los documentos físicos y electrónicos a través de clasificación documental.*
- *Establecer plazos de conservación y eliminación para la información y los documentos electrónicos de archivo en tablas de retención documental (TRD).*
- *Ejecutar procesos de eliminación parcial o completa de acuerdo con los tiempos establecidos en las TRD.*
- *Garantizar la autenticidad de los documentos de archivo y la información a lo largo del ciclo de vida del documento.*
- *Mantener la integridad de los documentos, mediante agrupaciones documentales, en series y subseries.*
- *Preservar los documentos y sus agrupaciones documentales, en series y subseries, a largo plazo, independientemente de los procedimientos tecnológicos utilizados para su creación. El almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención y disposición final de los registros se contempla en el Listado Maestro de Información Documentada de forma general o en el Listado Maestro de Información Documentada específico para los proyectos, de acuerdo a los requisitos del cliente.*

20. Protección de los registros

La Fundación Cataruben ha establecido las siguientes metodologías para la protección de los registros asociados a la implementación de la metodología, como se describe a continuación:

- *Registros Físicos: los registros se protegen almacenados en archivadores que se encuentran en el área de archivo de las instalaciones de la Fundación Cataruben, libres de humedad, luz solar directa y cualquier otra característica que pueda acelerar su deterioro. El Coordinador de la unidad de Calidad y el Coordinador Administrativo deben garantizar de esta forma su protección, así como controlar el acceso y consulta de los mismos.*
- *Registros Digitales: Para garantizar la protección de los registros digitales de la Fundación Cataruben, estos se almacenan en una Unidad Compartida de la aplicación “Google Drive” asignada al proyecto. Garantizando la protección de su integridad mediante credenciales de acceso asignadas a las diferentes carpetas, estas credenciales de acceso solo serán asignadas por el Coordinador de Calidad, quien será el responsable de determinar el Rol de cada colaborador en cuanto al manejo de la información documentada.*

Adicionalmente, se cuenta con las siguientes Políticas y Manuales que aseguran el cumplimiento de requisitos legales para el tratamiento de información durante la ejecución del proyecto:

FC-GDN-07. Política de Propiedad Intelectual. Establece un proceso de gestión y regulación interno y externo, activo, transparente y responsable a través de principios y lineamientos que permitan afianzar e incentivar la investigación científica y la creación de obras de este tenor en la Fundación. Así mismo, disponer de los mecanismos necesarios para mitigar el riesgo frente al uso, explotación y apropiación de sus bienes intangibles.

FC-GDN-08. Política de Protección de Datos Personales. La Fundación Cataruben, y en cumplimiento del derecho constitucional al Habeas Data, solo recolecta Datos Personales, cuando así haya sido autorizado previamente por su Titular, implementando para tal efecto, medidas claras sobre confidencialidad y privacidad de los Datos Personales.

FC-GAM-03. Manual de Seguridad de la Información. Establecer las medidas de seguridad y mecanismos de control de los activos de información de la FUNDACIÓN CATARUBEN, en el marco del Manual de Gestión de Seguridad de la Información.

FC-GAM-04. Manual de Archivo. Tiene como objetivo plasmar las pautas para la aplicación de las transferencias documentales, consulta y préstamo de documentos, colecciones bibliográficas, actualización y aplicación de las Tablas de Retención Documental (TRD), apertura de nuevos expedientes, estableciendo las políticas seguridad de la información y gestión documental junto con el manejo de documentos electrónicos. De otro lado, se pretende que el manejo de los archivos de la Fundación Cataruben, sea funcional y cumpla con el servicio que requiere la entidad y la normatividad aplicable, teniendo en cuenta la importancia del manejo documental como la gestión del conocimiento de las instituciones y el mejoramiento de la calidad de los servicios al usuario.

21. Referencias

- Aguilera Díaz, M. (2017). Serranía del Perijá: geografía, capital humano, economía y medioambiente. *Revista del Banco de la República*, (1066). <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/viewFile/8138/8532>
- Alcaldía de Cali. (2021). Datos de Cali y Valle del Cauca. <https://www.cali.gov.co/gobierno/publicaciones/227/datos-de-cali-y-el-valle-del-cauca/>
- Alejandre, S., Ortíz, M., & Izaguirre, R. (2018). LA RELACIÓN CULTURA GEOGRÁFICA-ESPACIO GEOGRÁFICO EN LA FORMACIÓN DE LA IDENTIDAD CULTURAL. *Nadir: Revista electrónica de geografía austral*, 10(1). <https://revistanadir.yolasite.com/resources/ARTICULO%20SUSEL%20ALEJANDRE%20NADIR.pdf>
- Alomía, Y. & Gil-Amaya, K. & Gutiérrez Morales, N. & Torres, G. (2015). Orquídeas de Bosque Altoandino y Páramo del Parque Ecológico Matarredonda https://www.researchgate.net/profile/Karen-Gil-Amaya/publication/327427668_Orquideas-de-Bosque-Altoandino-y-Páramo-del-Parque-Ecológico-Matarredonda-Cundinamarca-Parte-I/links/5b8fo8d645851540d1c9c50c/Orquideas-de-Bosque-Altoandino-y-Páramo-del-Parque-Ecológico-Matarredonda-Cundinamarca-Parte-I.pdf
- Alvarez Tannia y otros. Editoras. 2019. Universidad Externado de Colombia. Debates contemporáneos sobre el turismo. Tomo VI. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=L6DXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT48&dq=caracter%C3%ADsticas+cultura+santandereana+norte+santander&ots=f4k2uY12P-&sig=OO7RIeahRAy82A85uJDRe312VZ8#v=onepage&q=caracter%C3%ADsticas%20cultura%20santandereana%20norte%20santander&f=false>
- ALVEAR, M., BETANCUR, J., & FRANCO-ROSSELLI, P. (2010). Floristic diversity and structure of Andean forests remnants near to Los Nevados National Park, Central Colombian Andes. *BOTÁNICA-FLORÍSTICA*, 32(1), 40-44. Retrieved 11 23, 2022, from <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/71301/36193-150226-1-PB.pdf?sequence=2&isAllowed=&#>
- ANLA. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2020). La ANLA Archiva Proyecto de Minería SOTO NORTE. https://www.anla.gov.co/01_anla/noticias/1151-la-anla-archiva-proyecto-de-mineria-soto-norte
- Arango Restrepo, M. (1987). Esquema de políticas de reforma agraria en Colombia. *Lecturas de Economía*, (23). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4833854.pdf>

- Arboleda, J. (2008, 10 12). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Manual para la evaluación de impacto ambiental*. Retrieved November 24, 2022, from <http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/%20255401/1 Manual EIA.pdf>
- Arciniegas, G. (1992). Los nombres de Santafé y Bogotá : Bogotá quiere decir república. Santa Fe, colonia. Revista Credencial, (26). <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-26/los-nombres-de-santafe-y-bogota>
- Armenteras D, Gibbes C, Anaya JA, Dávalos LM. Integrating remotely sensed fires for predicting deforestation for REDD. *Ecol Appl*. 2017 Jun;27(4):1294-1304. doi: 10.1002/eap.1522. Epub 2017 Apr 17. PMID: 28208227 .
- Armenteras D, González T. M., Retana J.. 2013. Forest fragmentation and edge influence on fire occurrence and intensity under different management types in Amazon forests, *Biological Conservation*, Volume 159, 2013, Pages 73-79, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.10.026>.
- Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia. (n.d.). Constitución Política de Colombia. Retrieved January 26, 2023, from <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-80>
- Baena Salazar, D, Fuentes Hernández, J, Pino Reyes, L, Marín Durán, S, Horta Pérez, S y Fonseca González, W. (2020). Contexto Regional Andina. Observatorio Regional ODS. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/47782/Informe%20Regional%20Andina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BAPTISTE, M.P., CASTAÑO, N., CÁRDENAS, D., GUTIÉRREZ, F.P., GIL, D.L. & C.A. LASSO (eds). 2010. *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- Beltrán Bustos, Viviana Marcel. (2021). *NORMATIVIDAD DE LA ADJUDICACIÓN DE BIENES BALDÍOS: UN INCENTIVO PERVERSO A LA DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA* Universidad Externado de Colombia.
- BioCarbon Registry. Estándar para el mercado voluntario de carbono. 2022 <https://biocarbonregistry.com/estandar/Estandar BCR sp.pdf>
- Bustamante, C. (ed). 2019. *Gran libro de la Orinoquía Colombiana*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 260 p.
- Buytaert Wouter, Celleri Rolando, DE Bièvre Bert, Cisneros Felipe, Wyseure Guido, Deckers Josef, et al. Human impact on the hydrology of the Andean Páramos. *Sciencedirect, earth-science review* 79, pag 53-72. 2006.
- Buytaert, W., Céleri, R., De Bièvre, B., Cisneros, F., Wyseure, G., Deckers, J., & Hofstede, R. (2006). Human impact on the hydrology of the Andean Páramos. *Earth-Science*

Review, 79(1), 53-72.
https://ceiba.org/wp-content/uploads/Buytaert2006-PáramoHydrology_highlighted.pdf

Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., Cisneros, F., Wyseure, G., Deckers, J., Hofstede, R., 2006a. Human impact on the hydrology of the Andean Páramos. *EarthRev.* 79, 5372. doi:10.1016/j.earscirev.2006.06.002

Buytaert, W., R. Celleri, B. De Bievre, F. Cisneros, G. Wyseure, J. Deckers, & R. Hofstede. (2006). Human impact on the hydrology of the Andean Páramos. *Earth-Science Reviews*,

Buytaert, W., Vuille, M., Dewulf, A., Urrutia, R., Karmalkar, A., Celleri, R., 2010. Uncertainties in climate change projections and regional downscaling in the tropical Andes: implications for water resources management. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 14, 1247-1258. doi:10.5194/hess-14-1247-2010

Cabrera, M. (2013). FELIPE PÉREZ: GEOGRAFÍA, NATURALEZA Y NACIÓN. *Revista Credencial*.

revistacredencial.com/historia/temas/felipe-perez-geografia-naturaleza-y-nacion

CALDATA Portal estadístico del departamento de Caldas. (2020). Evolución de la población del departamento de Caldas. <https://caldata.caldas.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/BOLETIN-1-1.pdf>

Cámara de Comercio de Tunja. (2020). Boyacá en cifras. <https://ccduitama.org.co/wp-content/uploads/2021/05/Boyaca-en-cifras-2020-unificado-Ultimo-junio-28.pdf>

Campo Patiño, J. N. (2021). La reconfiguración territorial y paisajística del Tolima Grande y el desarrollo cafetero a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/56750/21.08.20%20TRABAJO%20DE%20GRADO%20MAESTRIA%20HISTORIA%20JOSE%20NICOLAS%20CAMPO%20P..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cano, A. E. (2021). Análisis De La Transformación Paisajística Y Elaboración De Estrategias De Conservación En La Subcuenca Del Río Chicú En Los Municipios De Tenjo, Tabio Y Cota, Cundinamarca. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/45176/2022DianaRubianoyAngieCano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CAR 2019. Retamo espinoso, enemigo silencioso del Páramo Sumapaz <https://www.car.gov.co/saladeprensa/retamo-espinoso-enemigo-silencioso-del-Páramo-sumapaz>

Caracol Radio. (2022). Confeccionistas del Tolima reportan escasez de mano de obra. https://caracol.com.co/emisora/2022/07/18/ibague/1658107747_802118.html

Cárdenas Agudelo María Fernanda (2016). Ecohydrology of Páramos in Colombia: Vulnerability to climate change and land use. Universidad Nacional de Colombia

- Facultad de Minas Medellín, Colombia.
[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59136/39177361.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59136/39177361.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carrizosa Umaña, J. (2021). La tragedia ambiental en Colombia.
<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/17407.pdf>
- Castañeda-Martín, A. E., & Montes-Pulido, C. R. (2017). Carbono almacenado en Páramo andino. *Entramado*, 13(1), 210–221.
<https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25112>.
- Castañeda-Martín, A., & Montes-Pulido, C. (2017). Carbono almacenado en Páramo andino. *Entramado*, 13(20112), 210-219. Retrieved 11 23, 2022, from <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n1/1900-3803-entra-13-01-00210.pdf>
- Castellanos Calderon G. (2017) *Las problemáticas socio-ambientales generadas por la explotación minera en los Páramos de Colombia*. *Misión Jurídica: Revista de derecho y ciencias sociales*, ISSN 1794-600X, Vol. 10, N°. 13, 2017.
- Castillo, C. (2016). *El departamento del Valle del Cauca, un territorio con diferentes realidades*. *Revista de educación y pensamiento*, Vol. 23.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5740424.pdf>
- Castro Caro, Y. C. (2021). *Análisis De Indicadores Hidrológicos Para Determinar La Afectación De Los Servicios De Regulación Y Suministro Hídrico En Microcuencas De Páramo Debido Al Uso Del Suelo. Caso De Estudio: Berlín (Santander)*.
<https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/fo698ea9-focd-400d-8460-db5a219cf330/content>
- CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2019. *EL FESTIVAL DE MÚSICA DEL PACÍFICO PETRONIO ÁLVAREZ COMO UNA FORMA DE TEJIDO TERRITORIAL PARTICULAR QUE CONJUGA VARIAS DIMENSIONES*.
https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/petronio_alvarez_como_tejido_cultural.pdf
- CINEP Centro de Investigación y Educación Popular. (2002). *Análisis del conflicto armado en Cundinamarca y Bogotá 1995-2001*.
<http://pricc-co.wdfiles.com/local--files/grupo-analisis-de-dinamica-regional/CONFLICTO,%20EN%20BTA%20Y%20CUND%20TEO%20VASQUEZ%202002.pdf>
- CINEP- Centro de Investigación y Educación Popular. (2021). *Una mirada a la situación de los derechos humanos en Boyacá*. *Revista Noche y Niebla*, (63).
<https://www.nocheyniebla.org/wp-content/uploads/2021/09/NOCHE-Y-NIEBLA-63.pdf>

- Claval, Paul. *El enfoque cultural y las concepciones geográficas del espacio*. Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles, (34).
<https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/425/396>
- Comisión de la Verdad - Colombia. (2022). *COLOMBIA ADENTRO: Relatos territoriales sobre el conflicto armado ANTIOQUIA*.
<https://www.comisiondelaverdad.co/colombia-adentro-1>
- Comisión de la Verdad. (2022). *Caracterización del narcotráfico en el norte del departamento del Cauca, departamento del Valle del Cauca y Eje Cafetero y sus relaciones con el conflicto armado (1958-2020)*.
<https://www.comisiondelaverdad.co/caso-narcotrafico-cauca-valle-y-eje-cafetero>
- Comisión de la Verdad. (2022). *Informe Final Eje Cafetero*.
<https://www.comisiondelaverdad.co/colombia-adentro-1>
- Comisión de la Verdad. (s.f.). *Corredor Parque Nacional del Cocuy*.
<https://www.comisiondelaverdad.co/corredor-parque-nacional-del-cocuy>
- CONFA - Caja de Compensación Familiar de Caldas. (n.d.). *Colonización antioqueña*. Retrieved 2023, from <https://biblioteca.confaca.co:8181/reader/libros/1568813931548206748/EPUB/xhtml/htmlwocty/page6.xhtml>
- Congreso de los Estados Unidos de Colombia. (1882). *Sobre tierras baldías. Sistema Único de Información Normativa*.
<https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30019427>
- CONPES 3726 de 2012: *Derechos de las mujeres víctimas . Plan Nacional de Atención y Reparación Integral*.
- Constitucional, C. (2006, marzo 15). *Sentencia. relatoria corte constitucional*. Retrieved 01 26, 2023, from <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2006/C-189-06.htm#:~:text=Puede%20definirse%20a%20la%20propiedad,ecol%C3%B3gicas%20que%20le%20son%20propias>
- Corporinoquia. *PGAR- Plan de Gestión Ambiental Regional. 2013-2025*
https://corporinoquia.gov.co/images/docsPdf/doc_final_PGAR_2013_2025.pdf
- Cortés Moreno, E. (1990). *Mantas Muiscas*. Boletín del Museo del Oro.
<https://core.ac.uk/download/pdf/198204024.pdf>
- Cortés-Ballén, L., Camacho-Ballesteros, S., & Matoma-Cardona, M. (2020). *Study of the composition and structure of the andean forest in Potrero Grande, Chipaque (Colombia)*. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 23(1483), 2. Retrieved 11 23, 2022, from

<chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglcfeindmkaj/http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v23n1/2619-2551-rudca-23-01-e1483.pdf>

CORTOLIMA. (2018). PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL TOLIMA. https://www.cortolima.gov.co/images/planes_y_programas/residuos_desechos_peligrosos/Documento_tecnico_DTS_cambio_climatico_01.pdf

Crespo, P. 2012. Puentes entre Alturas. La sistematización del Proyecto Páramo Andino en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Condesan, Quito.

Curtidor, L., & Vizcaya, L. (2016). Determinación Del Estado Actual Del Conflicto Del Uso Del Suelo Santander, Colombia. Revista Dinámica Ambiental, (1). <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ambiental/article/view/4591/3912>

CVC - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. (2021). Los departamentos del pacífico en frente común para luchar contra la deforestación. <https://cvc.gov.co/boletin-prensa-208-2021>

CVC-Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. (2003). Bosques andinos y subandinos del departamento del Valle del Cauca. Wildlife conservation society. 74 p.

Chaparro Rojas, L. A. (2021). Mata de Palma y el monte. El hato llanero en la frontera de los Llanos del Casanare (1856-1950). Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/8ff49c39-e192-4764-8d66-b9d62c5e8a0c/content>

Chaparro Sierra, O. S. (2018). Estructura de la comunidad de Orquídeas Orchidaceae en tres coberturas vegetales en un ecosistema Altoandino, Boyacá, Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=biologia>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). LA MAYOR OPERACIÓN ESTADÍSTICA DEL CAMPO COLOMBIANO EN LOS ÚLTIMOS 45 AÑOS. <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierra-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo1-Memorias.pdf>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021). XV Congreso Internacional de Envejecimiento y Vejez: "Década del Envejecimiento Saludable 2020 - 2030". <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/nov-2021-nota-estadistica-personas-mayores-en-colombia-presentacion.pdf>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Cali en cifras. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/220322-Foro-Cali-en-cifras.pdf>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil Económico Departamento del Tolima. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/tolima/oe-rb-perfil-departamental-tolima-26dic22.pdf.aspx>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del Departamento del Quindío. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/quindio/oe-yv-perfil-departamental-quindio-26dic22.pdf.aspx>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del departamento de Cundinamarca. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/cundinamarca/oe-jg-perfil-departamental-cundinamarca-26dic22.pdf.aspx>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del Departamento de Boyacá. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/boyaca/oe-ma-perfil-departamental-boyaca-26dic22.pdf.aspx>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del Departamento de Casanare. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/casanare/oe-lm-perfil-departamental-casanare-26dic22.pdf.aspx>

DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del Departamento de Norte de Santander. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/norte-de-santander/oe-yv-perfil-departamental-norte-santander-26dic22.pdf.aspx>

DANE (2018). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

DANE (2020). Boletín Técnico Cuentas departamentales 2020. <https://www.dane.gov.co/files/cuentas-departamentales/boletin-tecnico-cuentas-departamentales-2020-preliminarchrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/>

ane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_PIB_dptal_2020_preliminar.pdf

DANE- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). PUEBLOS INDÍGENAS.

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/infograf%C3%ADa-grupos-etnicos-2019.pdf>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Presentación Antioquia.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190719-CNPV-presentacion-Antioquia-2.pdf>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Censo Nacional Resultados Antioquia.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190719-CNPV-presentacion-Antioquia-2.pdf>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del departamento de Caldas.

<https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/caldas/oe-ma-perfil-departamental-caldas-26dic22.pdf.aspx>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Perfil económico del departamento de Antioquia.

<https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/antioquia/oe-yc-perfil-departamental-antioquia-26dic22.pdf.aspx>

DANE. (2020). Encuesta de Cultura Política (ECP) Identificación subjetiva de la población campesina 2019.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/cp_ecp_poblacioncampesina_19.pdf

DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). Censo Nacional Agropecuario.

<https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierr-e-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

Delgado Martha, & Pérez Camila (2018). PROYECCIONES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA REGIONAL 20172021.

[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.repository.fe](https://www.repository.fe)

[desarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3608/Repor Enero 2018 Delgado y P
%C3%Agrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://desarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3608/Repor_Enero_2018_Delgado_y_P%C3%Agrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2022). Perfil Económico Departamento del Cauca. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/perfiles-economicos-por-departamentos/cauca/oee-lm-pe-rfil-departamental-cauca-26dic22.pdf.aspx>

Diario El Colombiano. (2022). Antioquia, la gran herida del conflicto armado. <https://www.elcolombiano.com/antioquia/las-cifras-de-violencia-en-antioquia-se-gun-informe-de-la-comision-de-la-verdad-FL17944023>

Diario El Tiempo. (2020). Hasta con glifosato estarían acabando con palma de cera. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/alerta-en-tolima-por-tala-de-bosques-de-palma-de-cera-465804>

Diario La Opinión. (2021). El Catatumbo tiene 40.000 hectáreas de coca sembradas. <https://www.laopinion.com.co/catatumbo/el-catatumbo-tiene-40000-hectareas-de-coca-sembradas>

Diario Vanguardia. (2018). Santander, entre los seis que más pierden sus bosques naturales. <https://www.vanguardia.com/economia/local/santander-entre-los-seis-que-mas-pierden-sus-bosques-naturales-LEVL435970>

Diario Vanguardia. (2022). Máxima tensión en California, Santander, tras asesinato de minero. <https://www.vanguardia.com/judicial/maxima-tension-en-california-santander-tras-asesinato-de-minero-KL5805185>

Díaz-Granados, M., Navarrete, J., & Suárez, T. (2005). Páramos: Hidrosistemas sensibles. Revista de Ingeniería, 22(1), 64-75. <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n22/n22a8.pdf>

Dirección de planeación Nacional. (2020). Ministerio de Transporte. <https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/o/News/Encuesta%20Nacional%20Logística%202020.pdf?ver=2021-09-24-211753-007>

Dixon, J., & Pagiola, S. (1998, 04 15). Análisis Económico y Evaluación Ambiental. Environment Department The World Bank. Retrieved 12 29, 2022, from https://www.researchgate.net/profile/Stefano-Pagiola/publication/268338383_Analisis_Economico_y_Evaluacion_Ambiental/links/54bce4920cf24e50e940b50d/Analisis-Economico-y-Evaluacion-Ambiental.pdf

Duarte, C., Bolaños, F., & Betancourt, D. (2022). CLAROSCUROS DE LA TIERRA EN EL CAUCA.

<https://www.lasillavacia.com/historias/historias-silla-llena/claroscuros-de-la-tierra-en-el-cauca/>

Duque Escobar, G. (2007). *Amenazas naturales en los Andes de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. URI <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3152>

Duque-Escobar, G. (2007). *Aspectos geofísicos de los andes de Colombia*. https://www.oocities.org/duque_gonzalo/alturas.pdf

Elvira, B.; Almodóvar, A.; Nicola, G.G. y Almeida, D. (2007). *Impacto de los peces y cangrejo introducidos en el Parque Nacional de Cabañeros*, pp. 181-193. En: Ramírez, L. y B. Asensio (eds.), *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2003-2006*. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales.

encolombia (Ed.). (2020). *Cordillera Oriental en Colombia*. 1. <https://encolombia.com/educacion-cultura/geografia-colombiana/colombia/cordillera-oriental/>

Erasso Camilo & Vélez María Alejandra (2020). ¿Los cultivos de coca causan deforestación en Colombia?. *Área del CESED: Desarrollo Rural, Economías Ilícitas y Medio Ambiente*. Universidad de los Andes de Colombia. Facultad de Economía. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cesed.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2020/05/%C2%BFLOS-CULTIVOS-DE-COCA-CAUSAN-DEFORESTACION.pdf](https://cesed.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2020/05/%C2%BFLOS-CULTIVOS-DE-COCA-CAUSAN-DEFORESTACION.pdf)

Estrada, F. (2011). *Por los senderos del café. La bebida del diablo: Historia económica y política del café en Colombia*. Revista Credencial, (261).

Etter, A., Andrade, A., Saavedra, K. y J. Cortés. (2018). *Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia: Herramienta para la gestión de los ecosistemas*. Moreno, L. A., Rueda, C. y Andrade, G. I. (Eds.). 2018. *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

Etter, A., Andrade, A., Saavedra, K. y J. Cortés. (2018). *Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia: Herramienta para la gestión de los ecosistemas*. Moreno, L. A., Rueda, C. y Andrade, G. I. (Eds.). 2018. *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

Etter, Andres. (2013). *La transformación del uso de la tierra y los ecosistemas durante el periodo colonial en Colombia (1500-1800)*. *La Economía Colonial de La Nueva Granada*. 1-44.

Evaluación de Impacto Ambiental. (2014, 11 16). Larioja.org. Retrieved 12 29, 2022, from <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/prevencion-control-ambiental/evaluacion-impacto-ambiental>

- Fedegan Federación De Ganaderos De Colombia. (2014). Ganadería Regional Visión 2014-2018 Cundinamarca. <https://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/download.jsp?pRealName=13.PlanCundinamarcaFINAL.pdf&ildFiles=660>
- FINAGRO, 2023. Términos Y Condiciones Para Prestar Proyectos Y Acceder Al CERTIFICADO INCENTIVO FORESTAL. <https://vuf.minagricultura.gov.co/FormatosRegistroProyectosCIF/2023/TERMINOS%20Y%20CONDICIONES%20GENERAL%20-%202023%201.pdf>
- Flórez, Antonio. 2003. Colombia: evolución de sus relieves y modelados. Universidad Nacional de Colombia. Unilibros, capítulo 3, La orogenia andina, p 41-43.
- Foley, Jonathan & Defries, Ruth & Asner, Gregory & Barford, Carol & Bonan, Gordon & Carpenter, Stephen & Chapin III, F Stuart & Coe, Michael & Daily, Gretchen & Gibbs, Holly & Helkowski, Joseph & Holloway, Tracey & Howard, Erica & Kucharik, Christopher & Monfreda, Chad & Patz, Jonathan & Prentice, Iain & Ramankutty, Navin & Snyder, Peter. (2005). Global Consequences of Land Use. *Science* (New York, N.Y.). 309. 570-4. 10.1126/science.1111772
- FOLU. Diagnóstico Quindío. Coalición para la Alimentación y Uso del Suelo. (2019). Nueva Economía para la Alimentación y Uso del Suelo para el Quindío. FOLU Colombia. Recuperado Febrero 1, 2023 <https://folucolombia.org/wp-content/uploads/2022/03/Diagnostico-FOLU-Quindio.pdf>
- Gamarra, J. (2007). Economía del Departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional, (95). <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-95.pdf>
- Gamboa, J. A. (2011). CÚCUTA: CIUDAD COMERCIAL Y FRONTERIZA. Revista Credencial. <https://www.revistacredencial.com/historia/temas/cucuta-ciudad-comercial-y-fronteriza>
- Garavito Londoño, John Harvey. Palacio Martínez, Jorge Alberto. (2007). Cambios en las prácticas culturales de los agricultores del altiplano oriente antioqueño, antes y después del surgimiento de la Revolución Verde. Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. CINDE
- Gobernación de Boyacá. (2012). Aspectos geográficos de Boyacá. <https://www.boyaca.gov.co/aspectos-geograficos/>
- Gobernación de Caldas. (2017). Economía de Caldas. <https://caldas.gov.co/index.php/portfolio-2/informacion-general/economia#:~:text=La%20Agricultura%20en%20Caldas%20ocupa.encuentra%20en%20Chinchin%C3%A1%3B%20adem%C3%A1s%20del>

- Gobernación de Cundinamarca. (2019). Diagnóstico de Víctimas. <https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/25894f31-7357-4093-a222-5be2861abc37/5.+Anexo+5+--+DIAGNOSTICO+DE+VICTIMAS.pdf?MOD=AJPERES&CVID=llg3LUt>
- Gobernación de Cundinamarca. (2019). MEMORIA HISTÓRICA DEL CONFLICTO ARMADO EN CUNDINAMARCA. https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/8dc4d505-668e-43ba-89f2-85906a0de3a5/SEGUNDO+LIBRO+MEMORIA+HIST%C3%83%E2%80%99CRICA+22X32CM_compressed-276-476.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mYpAAHZ
- Gobernación de Cundinamarca. (2022). Cundinamarca registra el menor índice de pobreza monetaria en Colombia. <https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/cundinamarca+registra+el+menor+indice+de+pobreza+monetaria+en+colombia#:~:text=En%202021%20tuvo%20un%20registro,un%2027%25%20en%20este%20indicador>
- Gobernación de Cundinamarca. (2022). En el Día Mundial de la Agricultura Cundinamarca rinde homenaje a todos sus productores del campo. [https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/en+el+dia+mundial+de+la+agricultura+cundinamarca+rinde+homenaje+a+todos+sus+productores+del+campo#:~:text=\(Cundinamarca%2C%2009%20de%20septiembre%20de%202022\).&text=En%202021%20el%20Departamento%20report%C3%B3,%3](https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/en+el+dia+mundial+de+la+agricultura+cundinamarca+rinde+homenaje+a+todos+sus+productores+del+campo#:~:text=(Cundinamarca%2C%2009%20de%20septiembre%20de%202022).&text=En%202021%20el%20Departamento%20report%C3%B3,%3)
- Gobernación de Nariño. (2019). PLAN DEPARTAMENTAL DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO PDEA - NARIÑO. <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA%27s%20Aprobados/PDEA%20Nari%C3%B1o.pdf>
- Gobernación del Cauca. (2019). Perfil Departamento del Cauca. <https://www.cauca.gov.co/Dependencias/OficinaAsesoradePlaneacion/InformacioneIndicadores/Perfil%20Departamento%20del%20Cauca.pdf>
- Gobernación del Quindío - Observatorio. (2019). Demografía. <https://observatorio.quindio.gov.co/anuario-estadistico/contenido-tematico/02-demografia>
- Gobernación del Tolima. (n.d.). Historia del Tolima. <https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-general/historia>
- Gobernación del Valle del Cauca. (2022). Plan Departamental de Desarrollo 2020-2023. <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=65634>

- Gomez J., Monsalve M. L., Montes N. E., Ortiz L. S.. 2016. Historia geológica de los Andes colombianos en los alrededores de Ibagué. Simposio Servicio Geológico Colombiano: 100 años de producción científica al servicio de los colombianos. https://www2.sgc.gov.co/MGC/Documents/Historia_Andes/Gomez%20et%20al%202016_Excursion_Andes_alrededores_Ibague.pdf
- Gomezjurado, Á. (2014). El barniz de Pasto: Testimonio del mestizaje cultural en el sur occidente colombiano, 1542-1777. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21830/98389537.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, Olga Cecilia (2018). 'Castores': la historia de un grupo de extaladores colombianos que reclama la atención del Gobierno. Mongabay Latam. Recuperado diciembre 16, 2022, <https://es.mongabay.com/2018/03/castores-extaladores-colombia-bosques-tala/>
- Gutiérrez, G. (1866). Memoria científica sobre el cultivo del maiz en los climas calidos del E. de Antioquia por uno de los miembros de la Escuela de Ciencias i Artes i dedicada a la misma Escuela / por Gregorio Gutiérrez González. Repositorio Institucional Universidad EAFIT. Recuperado, diciembre 10, 2022, de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/30642?locale-attribute=es>
- Hofstede, .: R., & Mena, P. A. (2022). Los beneficios escondidos del Páramo: Servicios ecológicos e impacto. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/48035247.pdf>
- HOFSTEDE, R., R SEGARRA y R MENA V. (Eds.). 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito. http://repository.cinde.org.co/bitstream/handle/20.500.11907/2268/Garavito_Londo%20John-Harvey_2007.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Humboldt (2012). El gran libro de los Páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/427-el-gran-libro-de-los-Páramos-de-colombia>.
- Humboldt, A. V. (1807). 1985. Ideas para una geografía de las plantas. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Coleccion virtual Banco de la Republica. <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll10/id/2406/>
- IAvH. 2012. Cartografía de Páramos de Colombia Esc. 1:100.000. Proyecto: Actualización del Atlas de Páramos de Colombia. Convenio Interadministrativo de Asociación 11-103, Instituto Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. Colombia.
- IDEAM 2012. Boletín Informativo. Fuertes impactos del cambio climático en los Páramos de Colombia.

<file:///C:/Users/Laura%20Vargas/Downloads/932d5138-9d91-45ac-baa8-4295634aefb.pdf>

IDEAM 2023. INFORME DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA A CORTO, MEDIANO Y LARGO. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/CPT/informe/Informe.pdf

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2009). Programa Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático - INAP Componente Alta Montaña.

<http://www.ideam.gov.co/documents/14691/15016/ModelacionAltaMontana.pdf/638e42ee-5598-4e8a-b5da-5e09a781a847>

IDEAM. (2013). ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA. Retrieved 2023, from <http://www.ideam.gov.co/web/agua/zonificacion-hidrografica>

IDEAM. (2022). Fenómeno del niño y de la niña. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina>

IDEAM. Coberturas de la Tierra escala 1:100.000 (2002 – 2018). Leyenda Nacional de Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Instituto de Hidrología y Meteorología y Estudios Ambientales. Procesamiento ep Carbón, 2022. Programa Páramos y Bosques de USAID

IDEAM-Subdirección de meteorología. Modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia. 2007. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/440517/Modelo+Institucional+El+Ni%C3%B1o++La+Ni%C3%B1a.pdf/232c8740-c6ee-4a73-a8f7-17e49c5edda0>

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. <http://biblioteca.igac.gov.co/janium/Documentos/SUELOS%20DE%20BOYACA%202005.pdf>

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2014b). La mitad de Cundinamarca presenta conflicto de uso de suelos. <https://igac.gov.co/es/noticias/la-mitad-de-cundinamarca-presenta-conflicto-de-uso-de-suelos>

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016d). Cauca, uno de los departamentos donde más se respeta al suelo en Colombia. <https://igac.gov.co/es/noticias/cauca-uno-de-los-departamentos-donde-mas-se-respeta-al-suelo-en-colombia#:~:text=%E2%80%99CEI%2061%25%20del%20departamento%20del,y%20protegen%20los%20recursos%20naturales>

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016d). Cauca, uno de los departamentos donde más se respeta al suelo en Colombia.

<https://igac.gov.co/es/noticias/cauca-uno-de-los-departamentos-donde-mas-se-repeta-al-suelo-en-colombia#:~:text=%E2%80%9CEl%2061%25%20del%20departamento%20del,y%20protegen%20los%20recursos%20naturales>

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016e). Tanta caña de azúcar ha generado estragos en los suelos del Valle del Cauca. <https://igac.gov.co/es/noticias/tanta-cana-de-azucar-ha-generado-estragos-en-los-suelos-del-valle-del-cauca-igac>

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016f). Solo el 9% de Nariño cuenta con tierras arables. <https://igac.gov.co/es/noticias/solo-el-9-de-narino-cuenta-con-tierras-arables#:~:text=El%20IGAC%20revel%C3%B3%20que%20Nari%C3%B0,vocaci%C3%B3n%20y%20capacidad%20del%20suelo>

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2014a). IGAC revela “anti ranking” de los departamentos con los mayores conflictos de los suelos en Colombia. <https://www.igac.gov.co/es/noticias/igac-revela-anti-ranking-de-los-departamentos-con-los-mayores-conflictos-de-los-suelos-en>

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016a). ¿Qué uso se le debe dar a la tierra de Norte de Santander cuando se silencien las armas? <https://igac.gov.co/es/noticias/que-uso-se-le-debe-dar-la-tierra-de-norte-de-santander-cuando-se-silencien-las-armas#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Instituto%20Geogr%C3%A1fico%20Agust%C3%ADn.es%20apta%20en%20el%20201%25>

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2017a). Santander, cuarto departamento del país con mayor sobrecarga agropecuaria. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. <https://www.igac.gov.co/es/noticias/santander-cuarto-departamento-del-pais-con-mayor-sobrecarga-agropecuaria>

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2017a). Santander, cuarto departamento del país con mayor sobrecarga agropecuaria. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. <https://www.igac.gov.co/es/noticias/santander-cuarto-departamento-del-pais-con-mayor-sobrecarga-agropecuaria>

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2017b). Boyacá, quinto departamento del país con mayor sobrecarga agropecuaria. <https://igac.gov.co/es/noticias/boyaca-quinto-departamento-del-pais-con-mayor-sobrecarga-agropecuaria>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques 2015. Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Bogotá, D. C., Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/bosques/deforestacion-colombia#:~:text=Adicional>

[mente%2C%20cabe%20se%2C%20Bialar%20oque%20el,%25%20del%20total%20nacional%2C%20respectivamente.](#)

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH). 2018. Análisis de resultados del contenido de carbono orgánico en los suelos de ecosistemas de Páramos y humedales de Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/34979>

Instituto Humboldt & Rivera Ospina, D. (2013). PORTAFOLIO NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE Páramos Y HUMEDALES DE ALTA MONTAÑA. <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31212/12-12-092-116PS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IPCC. Anexo II. Glosario. 2014, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf

Kalmanovitz, Salomón. (2008). CONSECUENCIAS ECONÓMICAS DE LA INDEPENDENCIA EN COLOMBIA. *Revista de Economía Institucional*, 10(19), 207-233. Retrieved February 02, 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-59962008000200009&lng=en&tlng=es.

Labrador Morales, G. L. (2017). Cúcuta y Norte de Santander: Configuración histórica de una comunidad imaginada. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/21889/LabradorMoral esGuillermoLeon2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Londoño Pinzón Jorge Enrique ¡Carnaval...uh, carnaval!. *Calle14: revista de investigación en el campo del arte*. 2015;10(15):14-27 ISSN: 2011-3757. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=279038948002>

M. Cortés, J. Angelier, B. Colletta. 2005. Paleostress evolution of the northern Andes (Eastern Cordillera of Colombia): Implications on plate kinematics of the South Caribbean region. *Tectonics*, 24 (2005), pp. 1-27, [10.1029/2003TC001551](https://doi.org/10.1029/2003TC001551)

Ministerio de ambiente. (s.f). ICR Incentivo a la capitalización rural. <https://agronet.gov.co/desarrollo-rural/Paginas/CalidadVida/ICR---INCENTIVO-A-LA-CAPITALIZACION-RURAL.aspx#:~:text=E2%80%8BEI%20Incentivo%20a%20la,sostenibilidad%20de%20la%20produccion%20de%20agropecuaria>

MADS Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Tenemos el 50 % de los Páramos del mundo. <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/tenemos-el-50-de-los-Páramos-del-mundo-ministro-de-ambiente-en-el-dia-de-las-montanas/#:~:text=El%2050%20%25%20de%20los%20páramos%20del%20mundo%20est%C3%A1%20en%20Colombia>

- Maria MMarin. (2021, 01 02). MÉTODOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Escuela de Ingeniería y Medio Ambiente. Retrieved 01 12, 2023, from <http://eimaformacion.com/metodos-de-valoracion-de-impactos-ambientales>
- Mario A. Díaz-Granados Ortiz, Juan D. Navarrete González y Tatiana Suárez López. "Páramos: Hidrosistemas Sensibles". Revista de Ingeniería, n.o 22 (2005): 64-75. <https://doi.org/10.16924/revinge.22.8>
- Martínez, F. (2011). El mohán encarcelado: Pensar la agencia cultural desde las fiestas de San Juan y San Pedro. Aquelarre, Centro Cultural de la Universidad del Tolima, (20). https://www.grupodeinvestigacionargonautas.com/wp-content/uploads/2022/02/AQUELARRE-No-20_compressed.pdf#page=164
- Migración Colombia. (2021). Distribución de Venezolanos en Colombia. <https://www.migracioncolombia.gov.co/infografias/distribucion-de-venezolanos-en-colombia-corte-31-de-agosto-de-2021>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. MADS. 2016. PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Estrategia integral de control a la deforestación y gestión de los bosques en Colombia. https://archivo.minambiente.gov.co/images/Estrategia_deforestacion_Ministro_Murillo.pdf
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2002. Páramos: Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña colombiana. Bogotá. 72p.
- Miranda, B. (2019). BBC. Qué fue la "Navidad negra" de Colombia (y qué tuvo que ver Simón Bolívar en ella). <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50875959>
- Monitoreo OCHA. Briefing Departamental - Valle del Cauca 2017. (2017). <https://www.refworld.org/es/pdfid/5doab4334.pdf>
- Mora Goyes Mario Fernando; Rubio Jessica; Ocampo Ramiro; Barrera Cataño José Ignacio (2015). Catálogo de Especies Invasoras del Territorio CAR. Pontificia Universidad Javeriana © Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.car.gov.co/uploads/files/5b451c903677d.pdf>
- Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E. y Cárdenas L. 2007. Atlas de Páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.
- MOVICE. (2008). NORTE DE SANTANDER: TERRITORIO DIVERSO, INFAMIA AGUDA. https://www.archivodelosddhh.gov.co/saia_release1/almacenamiento/APROBAD/O/2017-11-25/374950/anexos/1_1511611465.pdf

- Mujica, E. 2011. *El Páramo, ¿Paísaje cultural?*. En: S. G. Maldonado y B. De Bievre (Eds.). *PARAMUNDI, 2do Congreso Mundial de Páramos. Memorias*, pp. 42-58. CONDESAN, Ministerio del Ambiente del Ecuador, Quito.
- Museo Nacional de Colombia. (2021). *Hace 160 años... La creación del Estado Soberano del Tolima*. https://museonacional.gov.co/noticias/Paginas/Tolima_2021.aspx
- Nelly Rodríguez-Eraso; José Daniel Pabón-Caicedo; Néstor Ricardo Bernal-Suárez; Jorge Martínez-Collantes. *Cambio climático y su relación con el uso del suelo en los Andes colombianos*. 2010. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31370>
- Noticias RCN. (2020). *La deforestación en Colombia no para y preocupa a las autoridades*. <https://www.noticiasrcn.com/nacional/deforestacion-en-colombia-no-para-y-pre-ocupa-las-autoridades-361146>
- Observatorio de Seguridad y Convivencia Ciudadana. (2022). *Informe Mensual Noviembre*. https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/9a65e6do-2868-4e4a-b890-53002382266c/Informe+noviembre+2022+final.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE-9a65e6do-2868-4e4a-b890-53002382266c-olpxout
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). (2022). *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2021*. <https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/INFORME MONITOREO COL 2021.pdf>
- Ordoñez, M. P. (2016, 09 16). *DIAGNÓSTICO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR DIFERENTES ACTORES SOCIALES SOBRE LOS Páramos DEL PARQUE NACIONAL NATURAL EL COCUY, COLOMBIA*. Universidad Militar Nueva Granada. Retrieved 12 29, 2022, from <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15198/OrdonezPachonMariaPaula2016.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2016. *El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5588s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2022. *Agricultura Sostenible*. <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). *El cultivo de coca alcanzó niveles históricos en Colombia con 204.000 hectáreas registradas en 2021*.

<https://www.unodc.org/colombia/es/el-cultivo-de-coca-alcanzo-niveles-historicos-en-colombia-con-204-000-hectareas-registradas-en-2021.html>

- Organización Internacional de Migraciones, OIM. (2015). Una paz estable, duradera y sensible a niños, niñas, adolescentes y jóvenes Santander. <https://repository.iom.int/bitstream/handle/20.500.11788/567/COL-OIM%200218%20V11.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Santander%20es%20un%20hoy%20territorio,de%20rentas%20l%C3%ADcitas%20e%20oil%C3%ADcitas>
- Organización Panamericana de la Salud. OPS. (2012). Perfil Colombia. https://www3.paho.org/salud-en-las-americas-2012/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=sa-2012-capitulos-pais-23&alias=197-colombia-197&Itemid=231&lang=en
- Ortiz N., Morales M., & Bernal N.R. (2011, 11 01). Línea base de la biodiversidad en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). CAR. Retrieved 01 11, 2023, from <https://www.car.gov.co/uploads/files/5adf57a6d882c.pdf>
- Ospina, D. R., & Rodríguez, C. (2011). GUÍA DIVULGATIVA DE CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS DE COLOMBIA. Retrieved from http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20Páramos/Guia_delimitacion_Páramos.pdf
- Palacio, M. (2005). El departamento de Caldas: su configuración como territorio de conflicto armado y desplazamiento forzado. Revista del Departamento de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia, (7), 99 - 110. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/tsocial/article/view/8478>
- Patiño, D., & Hernández, M. (2021). Arqueología e historia de africanos y afrodescendientes en el Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Antropología, 57(1). <https://www.redalyc.org/journal/1050/105067004006/105067004006.pdf>
- Patiño, Diógenes. (1990). POBLADORES PREHISPANICOS EN EL CAUCA COLOMBIA. ICANH. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Informes Antropológicos. https://www.researchgate.net/profile/Diogenes-Patino/publication/352715451_POBLADORES_PREHISPANICOS_EN_EL_CAUCA_COLOMBIA/links/60d4eda5299bf1e9eb404/POBLADORES-PREHISPANICOS-EN-EL-CAUCA-COLOMBIA.pdf
- Pererira-Solarte, S. (2021). Qhapaq Ñan. El camino Inca en el tramo nororiental del departamento de Nariño, Colombia. Revista Investigium IRE: Ciencias Sociales y Humanas, XII(2), 43-61. doi:<https://doi.org/10.15658/10.15658/INVESTIGIUMIRE.221202.04>
- PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). Cauca: Análisis de conflictividades y construcción de paz. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/co/undp-co-caucac_onflictividades-2015.pdf

- ProColombia. (n.d.). Destinos que destacan por sus deliciosos platos de comida colombiana. Colombia Travel.
<https://colombia.travel/es/blog/destinos-que-destacan-por-sus-deliciosos-platos-de-comida-colombiana>
- Puyo Vasco, R. (2021). Más allá de la tierra. Los baldíos del siglo XIX. Revista UNAL, 1(2).
<http://revista.unal.edu.co/detalle/mas-alla-de-la-tierra-los-baldios-del-siglo-xix>
- Quintero Vallejo, E., Benavides, A.M., Moreno, N., GonzalezCaro, S. (ed.). (2017). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE). 1 Ed – Medellín, 2018. 542 páginas. Ilustraciones a color.
https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/01/Libro_Bosques_Andinos_Interactivo.pdf
- Radio Nacional de Colombia. (2019). Las canciones que cuentan a Santander.
<https://www.radionacional.co/cultura/las-canciones-que-cuentan-santander>
- ROCHA GARCÍA, RICARDO Antecedentes y perspectivas del narcotráfico en Colombia: una mirada a las políticas. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. 2001;32(126):59-109.[fecha de Consulta 19 de Enero de 2023]. ISSN: 0301-7036. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11820094004>
- Rodríguez N. Armenteras D., Morales, M y Romero M. 2006. Ecosistemas de los Andes colombianos. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 154p.
https://www.researchgate.net/profile/Dolors-Armenteras/publication/236173774_Ecosistemas_de_los_andes_Colombianos/links/547b439c0cf205d16881c3fo/Ecosistemas-de-los-andes-Colombianos.pdf
- Rodríguez, J. (2006). A propósito del centenario de Caldas. *Ánfora*, 13(20).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6108345.pdf>
- Rodríguez, J. (2006). A propósito del centenario de Caldas. *Ánfora*, 13(20).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6108345.pdf>
- Rojas, R. N. (2016). Huellas del conflicto armado en Casanare por causa de la explotación petrolera en los años 90. *Derecho y realidad*, 14(28).
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/derecho_realidad/article/download/7814/6181/20798#:~:text=Desde%20los%20a%C3%B1os%20noventa%2C%20Casanare.por%20la%20ADtica%20neoliberal%20de%20seguridad%20privada
- Salazar Sánchez, P. (2007). La cabra en Colombia.
<https://www.engormix.com/ovinos/articulos/cabra-colombia-t27137.htm>
- Sastoque, E. (2011). Tabaco, quina y añil en el siglo XIX: Bonanzas efímeras. *Revista Credencial*, (255).
<https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-255/tabaco-quina-y-anil-en-el-siglo-xix-bonanzas-efimeras>
- SINIC, Sistema Nacional de Información Cultural de Colombia. Cauca.
<https://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBuscaDpto.aspx?AREID=3&SECID=8&DEPID=19>

- SINIC, Sistema Nacional de Información Cultural de Colombia. Valle del Cauca. <https://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBuscaDpto.aspx?AREID=3&SECID=8&DEPID=76>
- SOGECOL - Sociedad Geográfica Colombiana. (2023). Departamentos de Colombia - Cundinamarca. <https://sogecol.edu.co/Home/B/esgeo/departamentos/cundinamarca/>
- Torres G., A. M., Peña S., . E. J., Zúñiga E., O., & Peña O., J. A. (2012). Evaluación del impacto de actividades antrópicas en el almacenamiento de carbono en biomasa vegetal en ecosistemas de alta montaña de Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 16(1), 132–142. Recuperado a partir de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/4585>
- Unidad de Víctimas. (2022). Registro Único de Víctimas. Reporte Caldas. Recuperado 02 de 2023, de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Unidad de Víctimas. (2022). Registro Único de Víctimas. Reporte Cundinamarca. Recuperado 02 de 2023, de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Unidad de Víctimas. (2022). Registro Único de Víctimas. Reporte Norte de Santander. Recuperado 02 de 2023, from <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Unidad de Víctimas. (2022). Registro Único de Víctimas. Reporte Quindío. Recuperado 02 de 2023, de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Unidad de Víctimas. (2022). Registro Único de Víctimas. Reporte Tolima. Recuperado 02 de 2023, de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Unidad de Víctimas. (2022). Registro Único de Víctimas. Reporte Valle del Cauca. Recuperado 02 de 2023, de <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- Universidad del Valle. (2012). MIRADA A LA PROBLEMÁTICA DE POBREZA Y EXCLUSIÓN SOCIAL EN EL VALLE DEL CAUCA. <http://pobrezayexclusionsocial.univalle.edu.co/documentos/problema.pdf>
- Universidad del Valle. (n.d.). GENERALIDADES Departamento del Cauca / Universidad del Valle (Cali, Colombia). Retrieved January 20, 2023, from

- https://prevencionviolencia.univalle.edu.co/observatorios/cauca/departamental/archivos/perfil_cauca.pdf
- Universidad Industrial de Santander & Gobernación de Cundinamarca. (2011). SANTANDER 2030. <https://santandercompetitivo.org/media/7504d2bd3b9d8d4e9c3371ab4b8320ddf4f73452.pdf>
- Universidad Santo Tomás, USTO (2014). Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial del Departamento de Santander. <https://santandercompetitivo.org/media/6520c93b26bd67d7d5c2f7de83d250c888221coc.pdf>
- Valencia Llano, A. (2017). Proceso de la colonización antioqueña. <https://www.banrepcultural.org/rutas-colonizacion-antioqueña/images/Colonizacion.pdf>
- Valencia, J. (2017, 12 23). Factors Controlling Compositional Changes in a Northern Andean Páramo (La Rusia, Colombia). *Biotropica*. Retrieved 12 29, 2022, from <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15198/OrdonezPachonMariaPaula2016.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- VARGAS MURCIA, L. L. (2015). DE NEMCATACOA A SAN LUCAS: MANTAS MUISCAS DE ALGODÓN COMO SOPORTE PICTÓRICO EN EL NUEVO REINO DE GRANADA. *Ucoarte. Revista de Teoría e Historia del Arte*, 4. https://drive.google.com/file/d/15QNEYoOBSrTJBZq3YH8cvmG_8LomU2sf/view?usp=share_link
- Vargas Ríos, Orlando & Melgarejo, Luz Marina & Rojas-Zamora, Oscar & Pérez-Martínez, Laura & Ávila-R, Liz & Insuasty-Torres, Jennyfer & Castiblanco-Álvarez, Felipe & Rodríguez Castillo, Natalia Alejandra & Armero-Estrada, Milena. (2022). Bases ecológicas y sociales para la restauración de los Páramos.
- Vasco Uribe, L. G. (2002). Entre selva y Páramo. <http://www.luguiva.net/admin/pdfs/ENTRE%20SELVA%20Y%20Páramo.%20VIVIENDO%20Y%20PENSANDO%20LA%20LUCHA%20INDIA.pdf>
- Vera-Rodríguez, J. M., & Moreno-Romero, E. (2020). Atlas de conflictos ambientales del Tolima: aportes para una lectura territorial del extractivismo. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/4200/3864>
- Villaveces, J., & Sánchez, F. (2015). Tendencias históricas y regionales de la adjudicación de baldíos en Colombia. <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/10933/12538.pdf>
- Welbergen, J. A., Meade, J., Field, H. E., Edson, D., McMichael, L., Shoo, L. P., ... Martin, J. M. (2020). Extreme mobility of the world's largest flying mammals creates key challenges for management and conservation. *BMC Biology*, 18(1).

- Welbergen, J.A., Meade, J., Field, H. et al. Extreme mobility of the world's largest flying mammals creates key challenges for management and conservation. *BMC Biol* 18, 101 (2020).
- WWF. (2019, 02 21). ¿Por qué establecer una Reserva Natural de la Sociedad Civil? wwf. Retrieved 01 10, 2023, from <https://www.wwf.org.co/?343530/Por-que-establecer-una-Reserva-Natural-de-la-Sociedad-Civil>
- Zapata, J.; C. Sarmiento y A. Rivera (2022). *Entre Páramos. ¿En qué estamos con los Páramos en el s. XXI? Proyecto Modelos Innovadores para la Conservación del Programa Páramos y Bosques de USAID.*
- Zapata, J.; C. Sarmiento y A. Rivera (2022). *Entre Páramos. ¿En qué estamos con los Páramos en el s. XXI? Proyecto Modelos Innovadores para la Conservación del Programa Páramos y Bosques de USAID.*
- Zimmermann, M. & M., Patrick & Silman, Miles & Fedders, Anna & Gibbon, Adam & Malhi, Yadvinder & Urrego, Dunia & Bush, M. & Feeley, Kenneth & García-Cabrera, Karina & Dargie, Greta & Farfan-Rios, William & Goetz, Bradley & Johnson, Wesley & Kline, Krystle & Modi, Andrew & Rurau, Natividad & Staudt, Brian & Zamora, Flor. (2010). No Differences in Soil Carbon Stocks Across the Tree Line in the Peruvian Andes. *Ecosystems*. 13. 62-74. 10.1007/s10021-009-9300-2.