



# Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

## PMCC Región Caribe

---

Medellín, 7 de octubre de 2022



**South Pole**

South Pole Carbon Asset Management S.A.S. · Medellín · Patio Bonito · Colombia  
+60 4 520 5000 · [losorio@southpole.com](mailto:losorio@southpole.com) · [southpole.com](http://southpole.com)



## Detalles

**Preparado por:**

**South Pole Carbon Asset Management S.A.S. (South Pole)**

**Información de contacto:** Dayhana Osorio (l.osorio@southpole.com)

<b>Nombre del proyecto</b>	PMCC Región Caribe
<b>Versión</b>	Versión 4
<b>Fecha</b>	24 de agosto de 2022
<b>Preparado por</b>	South Pole Carbon Asset Management S.A.S.
<b>Contacto</b>	Carrera 46 # 7-59 Medellín, Colombia Teléfono: 60 4 520 5000 l.osorio@southpole.com – coltax_implement@southpole.com

# Tabla de Contenido

---

<b>1</b>	<b>General</b>	<b>10</b>
1.1	<b>Resumen del proyecto</b>	<b>10</b>
1.1.1	Objetivo del proyecto	11
1.2	<b>Nombre del proyecto</b>	<b>11</b>
1.3	<b>Localización del Proyecto</b>	<b>11</b>
1.4	<b>Entidades participantes</b>	<b>13</b>
1.4.1	Titular de la iniciativa	15
1.4.2	Otras entidades	15
1.4.3	Modelo de gestión para el desarrollo del proyecto	15
1.5	<b>Propiedad y derechos sobre el carbono</b>	<b>16</b>
1.5.1	Tenencia de la tierra	16
1.5.2	Procedencia de consulta previa	19
1.6	<b>Alcance sectorial y tipo de Proyecto</b>	<b>20</b>
1.7	<b>Condiciones de aplicabilidad</b>	<b>22</b>
1.8	<b>Límites del proyecto</b>	<b>28</b>
1.8.1	Límites espaciales	28
1.8.2	Límites temporales del Proyecto	28
1.9	<b>Caracterización socio ecosistémica</b>	<b>29</b>
1.9.1	Físico-biótica	29
1.9.2	Socioeconómica	42
1.10	<b>Cumplimiento de la legislación nacional</b>	<b>43</b>
1.10.1	Inscripción en RENARE	43
1.11	<b>Depósitos y reservorios de carbono y fuentes de GEI</b>	<b>43</b>
1.11.1	Depósitos y Reservorios de carbono	43
1.11.2	Fuentes de GEI	44
<b>2</b>	<b>Identificación del escenario de línea base y adicionalidad</b>	<b>46</b>
2.1	<b>Iniciativa REDD+</b>	<b>46</b>
2.1.1	Paso 0. Fecha de inicio del proyecto de REDD+	47
2.1.2	Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo	47
2.1.3	Paso 2. Análisis de barreras	55
2.1.4	Paso 3. Impacto del registro del proyecto	58
2.1.5	Paso 4. Análisis de inversión	59
2.2	<b>Iniciativa Actividades de Remoción de GEI</b>	<b>61</b>
2.2.1	Paso 0. Fecha inicio	61

2.2.2	Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo	61
2.2.3	Paso 2. Análisis de inversión	70
2.2.4	Paso 3. Impacto del registro del proyecto	70
<b>3</b>	<b>Plan de monitoreo</b>	<b>71</b>
<b>3.1</b>	<b>Plan de monitoreo REDD+</b>	<b>71</b>
3.1.1	Monitoreo de los límites del proyecto de la iniciativa REDD+	71
3.1.2	Monitoreo de las emisiones del proyecto	71
3.1.3	Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+	71
3.1.4	Monitoreo de la permanencia de la iniciativa REDD+	72
<b>3.2</b>	<b>Plan de monitoreo de las actividades de remoción de GEI</b>	<b>72</b>
3.2.1	Monitoreo de la ejecución de las actividades del proyecto	73
3.2.2	Monitoreo en los límites del proyecto de las actividades de remoción de GEI	78
3.2.3	Monitoreo del manejo de los cultivos y crecimiento en biomasa	79
<b>3.3</b>	<b>Plan de monitoreo de las categorías especiales relacionadas con los Cobeneficios</b>	<b>80</b>
<b>3.4</b>	<b>Plan de monitoreo de ODS y Salvaguardas REDD+</b>	<b>80</b>
<b>3.5</b>	<b>Plan de monitoreo de los requerimientos normativos</b>	<b>80</b>
<b>3.6</b>	<b>Plan de monitoreo de los impactos del proyecto</b>	<b>81</b>
<b>3.7</b>	<b>Plan de monitoreo de la gestión del riesgo</b>	<b>81</b>
<b>4</b>	<b>Iniciativa REDD+</b>	<b>82</b>
<b>4.1</b>	<b>Límites del proyecto</b>	<b>82</b>
4.1.1	Límites espaciales	82
4.1.2	Límites temporales y periodo de análisis REDD+	92
<b>4.2</b>	<b>Causas y agentes de deforestación</b>	<b>92</b>
4.2.1	Actores clave	93
4.2.2	Relaciones y sinergias entre causas directas, subyacentes y actores clave del PMCC Región Caribe	100
<b>4.3</b>	<b>Salvaguardas REDD+</b>	<b>103</b>
<b>4.4</b>	<b>Actividades del proyecto REDD+</b>	<b>103</b>
4.4.1	Contexto histórico	103
4.4.2	Actividades actuales	105
<b>4.5</b>	<b>Reducción de emisiones de GEI por iniciativa REDD+</b>	<b>106</b>
4.5.1	Factor de emisión	106
4.5.2	Desviaciones metodológicas	107
4.5.3	Deforestación en el escenario sin proyecto	107
<b>4.6</b>	<b>Emisiones de GEI en el periodo de análisis (Emisiones proyectadas)</b>	<b>114</b>
4.6.1	Emisión anual por deforestación en el escenario de línea base	114

4.6.2	Reducción de emisiones de GEI en el escenario con proyecto	125
<b>4.7</b>	<b>Monitoreo de la iniciativa REDD+</b>	<b>126</b>
4.7.1	Monitoreo de los límites del proyecto de la iniciativa REDD+	131
<b>4.8</b>	<b>Monitoreo de las emisiones del proyecto en el periodo 2016-2020</b>	<b>133</b>
4.8.1	Deforestación anual en el periodo de monitoreo	133
4.8.2	Emisiones de GEI en el periodo de monitoreo (2016 – 2020)	139
4.8.3	Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto	140
4.8.4	Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+	141
4.8.5	Monitoreo de la ejecución de las Salvaguardas REDD+	148
4.8.6	Monitoreo de la permanencia del proyecto REDD+	148
<b>5</b>	<b>Iniciativas Remoción de GEI</b>	<b>149</b>
<b>5.1</b>	<b>Límites del proyecto</b>	<b>149</b>
5.1.1	Límites espaciales	149
5.1.2	Límites temporales	155
<b>5.2</b>	<b>Actividades de las iniciativas de Remoción de GEI</b>	<b>155</b>
5.2.1	Monitoreo de la ejecución de las actividades del proyecto	155
5.2.2	Monitoreo en los límites del proyecto de las actividades de remoción de GEI	157
5.2.3	Monitoreo del manejo de los cultivos y crecimiento en biomasa	158
<b>5.3</b>	<b>Remoción de GEI por los sumideros</b>	<b>170</b>
5.3.1	Manejo de la incertidumbre	170
5.3.2	Estratificación	171
5.3.3	Remoción de GEI por los sumideros en el escenario de línea base	171
5.3.4	Remociones de GEI por los sumideros	175
<b>6</b>	<b>Consulta a interesados</b>	<b>190</b>
<b>6.1</b>	<b>Fases metodológicas</b>	<b>190</b>
6.1.1	Fase 1: Preparación	191
6.1.2	Fase 2 y 3: LBP, retroalimentación y plan de monitoreo	191
6.1.3	Fase 4: Devolución de resultados	192
<b>7</b>	<b>Evaluación de impactos</b>	<b>193</b>
<b>7.1</b>	<b>Aspectos ambientales y socioeconómicos</b>	<b>193</b>
<b>8</b>	<b>Gestión del riesgo</b>	<b>195</b>
<b>8.1</b>	<b>Riesgos naturales y antrópicos</b>	<b>196</b>
<b>8.2</b>	<b>Riesgos financieros</b>	<b>197</b>
<b>8.3</b>	<b>Riesgos asociados a la participación de las partes interesadas</b>	<b>197</b>
<b>9</b>	<b>Permanencia del proyecto</b>	<b>199</b>

<b>10 Objetivos de desarrollo sostenible</b>	<b>200</b>
<b>11 Cobeneficios</b>	<b>210</b>
<b>11.1 Monitoreo de cobeneficios y prioridades de desarrollo sostenible</b>	<b>211</b>
<b>12 Adaptación al cambio climático</b>	<b>214</b>
<b>13 Procedimiento de control de calidad y aseguramiento de la calidad de la información</b>	<b>218</b>
<b>13.1 Revisión del procesamiento de la información</b>	<b>218</b>
13.1.1 REDD+	218
13.1.2 Actividades de remoción de GEI	218
<b>13.2 Registro y sistema de archivos</b>	<b>219</b>
13.2.1 Titular de la iniciativa - Forestal Monterrey Colombia	219
13.2.2 Desarrollador del proyecto de carbono - South Pole	220
<b>14 Remociones y reducciones netas para el impuesto al carbono y mercado voluntario</b>	<b>222</b>
<b>15 Lista de Anexos</b>	<b>224</b>

## Lista de tablas

Tabla 1: Localización del proyecto PMCC Región Caribe .....	12
Tabla 2: Información predial del PMCC Región Caribe .....	17
Tabla 3: Tipo de proyecto PMCC Región Caribe .....	20
Tabla 4: Condiciones de aplicabilidad del Estándar BCR.....	22
Tabla 5: Condiciones de aplicabilidad de la iniciativa REDD+ .....	22
Tabla 6: Condiciones de aplicabilidad de actividades de Remoción de GEI .....	23
Tabla 7: Condiciones de aplicabilidad de las herramientas – Actividades de remoción de GEI	26
Tabla 8: Límites espaciales de la zona de proyecto del PMCC Región Caribe .....	28
Tabla 9: Fecha de establecimiento de las plantaciones forestales por núcleo.....	29
Tabla 10: Periodos de cuantificación y monitoreo del PMCC Región Caribe.....	29
Tabla 11: Precipitación, temperatura y clima del área de influencia del proyecto .....	30
Tabla 12: Geomorfología en el área de influencia del PMCC Región Caribe .....	33
Tabla 13: Orden de suelo con mayor representación en el área de influencia del proyecto.....	34
Tabla 14: Orden y tipos de suelo predominantes de la zona del proyecto. ....	35
Tabla 15: Coberturas y usos del suelo del área de influencia del proyecto PMCC Región Caribe .....	37
Tabla 16: Vocación de uso del suelo de la zona del proyecto PMCC Región Caribe .....	39
Tabla 17: Especies reportadas en el monitoreo de flora realizado en la zona del proyecto .....	40
Tabla 18: Especies reportadas en el monitoreo de fauna realizado en la zona del proyecto ....	41
Tabla 19: depósitos y reservorios de carbono incluidos dentro de los límites del área de proyecto .....	43
Tabla 20: Fuentes de GEI para cada iniciativa del proyecto PMCC Región Caribe.....	45
Tabla 21: Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables .....	53
Tabla 22: Identificación de barreras para la implementación de los escenarios alternativos identificados en el subpaso 1a.....	55
Tabla 23: Líneas estratégicas del PMCC Región Caribe y barreras que enfrentan según su tipo .....	58
Tabla 24: Escenarios del análisis de sensibilidad.....	60
Tabla 25: Resultados del análisis de sensibilidad.....	60
Tabla 26: Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables .....	66
Tabla 27: Plan de monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+ .....	71
Tabla 28: Variables a validar y monitorear en las actividades de remoción de GEI.....	78
Tabla 29: Parámetros de monitoreo para las actividades de remoción de GEI .....	79
Tabla 30: Lista de imágenes utilizadas .....	82
Tabla 31: Criterios de elegibilidad en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo .....	83
Tabla 32: Resultados de áreas elegibles y no elegibles en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo 2006-2016 .....	83
Tabla 33: Resultados de áreas elegibles y no elegibles en la Región de Referencia en la zona de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo 2006-2016.....	86
Tabla 34: Peso asignado para cada temática en el análisis multicriterio de la definición del área de fugas.....	88
Tabla 35: Resultados de áreas elegibles y no elegibles en el Área de Fugas en la zona de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo 2006-2016.....	88
Tabla 36: Repositorio de imágenes descargadas en la Región de Referencia y cinturón de fugas .....	89
Tabla 37: Reclasificación de coberturas: Capa de bosque y no bosque .....	90
Tabla 38: Matriz de confusión – Clasificación bosque / no bosque 2016 .....	92
Tabla 39: Periodo de cuantificación de la iniciativa REDD+ .....	92

Tabla 40: Influencia de los actores en la deforestación en relación a las causas subyacentes y directas.....	96
Tabla 41: Coberturas naturales en áreas deforestadas durante el periodo 2006-2016 en la región de referencia del PMCC Región Caribe.....	98
Tabla 42: Matriz de cambio de coberturas 2016 y 2020 en hectáreas en el área de fugas núcleo Monterrey .....	99
Tabla 43: Matriz de cambio de coberturas 2016 y 2020 en hectáreas en el área de fugas núcleo Punto Nuevo .....	100
Tabla 44: Factores de emisión de carbono en la biomasa total y en el suelo del bosque natural en el bioma caribe.....	106
Tabla 45: Desviaciones metodológicas al Documento Metodológico REDD+ .....	107
Tabla 46: Datos de deforestación en el periodo 2006-2016 en la Región de Referencia .....	108
Tabla 47: Pronóstico/proyección futura de la deforestación en el Área de Proyecto y Área de fugas bajo el escenario de línea base en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo .....	111
Tabla 48: Pronóstico/proyección de la deforestación en el área de proyecto y de fugas bajo el escenario con proyecto en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo.....	113
Tabla 49: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario de línea base en el AP de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo.....	115
Tabla 50: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario de línea base en el AF de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo.....	117
Tabla 51: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario proyectado en el área de proyecto de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo .....	120
Tabla 52: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario proyectado en el área de fugas de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo .....	123
Tabla 53: Resultados de las emisiones totales netas .....	125
Tabla 54: Lista de imágenes Landsat adquiridas.....	133
Tabla 55: Distribución del bosque por año en el AP .....	133
Tabla 56: Deforestación anual en el AP y AF de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo de monitoreo .....	137
Tabla 57: Emisión anual en el área de fugas de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo de monitoreo .....	140
Tabla 58: Reducciones de emisiones netas totales del componente REDD+ en el periodo de monitoreo .....	141
Tabla 59: Descuento por Reiso de Reversión del 15% .....	148
Tabla 60: Metodología para el análisis de elegibilidad para las áreas pertenecientes al componente Actividad de Remoción de GEI .....	150
Tabla 61: Lista de imágenes Landsat adquiridas.....	151
Tabla 62: Coberturas Corine Land Cover para el año 2006 .....	151
Tabla 63: Coberturas Corine Land Cover para el año 2012 .....	152
Tabla 64: valores de precisión de la clasificación .....	152
Tabla 65: Áreas excluidas.....	153
Tabla 66: Criterio de elegibilidad.....	153
Tabla 67: Resultados del análisis de elegibilidad para las áreas pertenecientes a la iniciativa Actividad de Remoción de GEI .....	154
Tabla 68: Fecha de inicio, periodos de monitoreo y fecha de finalización .....	155
Tabla 69: Monitoreo de las actividades de Remoción de GEI .....	155
Tabla 70: Monitoreo de la ejecución de las actividades del proyecto.....	156
Tabla 71: Plan de siembra de las actividades de remoción de GEI .....	157
Tabla 72: Monitoreo en los límites del proyecto para el componente Actividades de Remoción de GEI de acuerdo con la Elegibilidad.....	157
Tabla 73: Monitoreo en los límites del proyecto para el componente Actividades de Remoción de GEI .....	158
Tabla 74: Número de parcelas de las actividades de remoción de GEI .....	162
Tabla 75: Resultados de incertidumbre para las Actividades de Remoción de GEI .....	170



Tabla 76: Estratificación para estimaciones de los sumideros de las actividades de remoción de GEI .....	171
Tabla 77: Carbono en los árboles en la línea base.....	175
Tabla 78: Ecuaciones utilizadas para la estimación de la biomasa del árbol .....	178
Tabla 79: Factor de conversión y Expansión de Biomasa .....	179
Tabla 80: Relación Raíz .....	179
Tabla 81: Parámetros de fracción de carbono y factor de conversión de C a CO <sub>2</sub> e .....	179
Tabla 82: Carbono en árboles.....	180
Tabla 83: Parámetros de madera muerta y hojarasca.....	180
Tabla 84: Estimación de carbono en madera muerta y hojarasca.....	181
Tabla 85: COS.....	183
Tabla 86: Emisiones de GEI diferentes a CO <sub>2</sub> .....	186
Tabla 87: Remociones netas por los sumideros .....	188
Tabla 88: Evaluación ambiental del proyecto .....	193
Tabla 89: Riesgos naturales y antrópicos .....	196
Tabla 90: Riesgo total financiero.....	197
Tabla 91: Riesgos asociados a las partes interesadas .....	198
Tabla 92: Contribución del proyecto a los ODS .....	201
Tabla 93: Monitoreo de los cobeneficios enmarcados en los requisitos de la categoría Palma de Cera.....	212
Tabla 94: Acciones del PMCC Región Caribe relacionadas con la adaptación al cambio climático .....	215
Tabla 95: Revisión del procesamiento de la información REDD+ .....	218
Tabla 96: Remociones y reducciones netas por año para el impuesto al carbono y mercado voluntario.....	222
Tabla 97: Resumen de remociones/reducciones por iniciativa y mercado.....	223

## Lista de figuras

Figura 1: Localización PMCC Región Caribe.....	12
Figura 2: Funciones de los participantes del proyecto.....	14
Figura 3: Modelo de gestión del PMCC Región Caribe .....	16
Figura 4: Localización de resguardos indígenas cercanos a la zona de proyecto .....	20
Figura 5: Categorías de humedales para el PMCC Región Caribe .....	27
Figura 6: Zonas de vida en el PMCC Región Caribe .....	31
Figura 7: Red de drenajes del área de influencia del PMCC Región Caribe .....	33
Figura 8: Tipos de suelo presentes en el área de influencia del proyecto PMCC Región Caribe .....	35
Figura 9: Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del PMCC Región Caribe .....	38
Figura 10: Vocación de uso del suelo en el área de influencia y Zona de Proyecto .....	39
Figura 11: Características de las flores y frutos de <i>Belencita nemorosa</i> .....	41
Figura 12: Conflictos de uso del suelo en la RR núcleo Monterrey .....	48
Figura 13: Conflictos de uso del suelo núcleo Punto Nuevo .....	48
Figura 14: Cultivos de palma de aceite en la RR.....	50
Figura 15: Iniciativas para el cuidado del recurso biológico vegetal y animal apoyadas por FMC en las décadas de 1980 y 1990 .....	51
Figura 16: Número total de bovinos y fincas con bovinos en el área de influencia del PMCC Región Caribe .....	62
Figura 17: Superficie plantada en Palma en Bolívar y Magdalena .....	63
Figura 18: Área plantada en palma de aceite en el área de influencia del PMCC Región Caribe .....	64
Figura 19: Establecimiento de plantación .....	74

Figura 20: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en el núcleo Monterrey .....	84
Figura 21: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en el núcleo Punto Nuevo .....	84
Figura 22: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en la Región de Referencia y Área de Fugas en el núcleo Monterrey .....	86
Figura 23: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en la Región de Referencia y Área de fugas en el núcleo Punto Nuevo .....	87
Figura 24: Ejemplo de distribución de puntos de control de la Región de Referencia sector Monterrey .....	91
Figura 25: Esquema relación actores del PMCC Región Caribe por sectores con las causas directas o motores de deforestación .....	95
Figura 26: Comportamiento de las coberturas naturales en las áreas deforestadas durante 2006-2016 en la Región de Referencia .....	99
Figura 27: Causas subyacentes, motores y agentes relacionados con el proceso de deforestación y degradación forestal y de otros ecosistemas claves en el Área de Influencia .....	101
Figura 28: Causas subyacentes, motores y agentes relacionados con el proceso de deforestación y degradación forestal y de otros ecosistemas clave en la zona.....	102
Figura 29: Línea de tiempo de actividades e hitos relevantes en la zona de proyecto antes del PMCC Región Caribe.....	104
Figura 30: Deforestación periodo 2006-2016 en la Región de Referencia nucleo Monterrey..	109
Figura 31: Deforestación en el periodo 2006-2016 en la Región de Referencia núcleo Punto Nuevo .....	110
Figura 32: Límites del proyecto en la zona del núcleo Monterrey .....	131
Figura 33: Límites del proyecto en la zona del núcleo Punto Nuevo.....	132
Figura 34: Cambios en las coberturas en el núcleo Monterrey y en el periodo de monitoreo .	134
Figura 35: Cambios en las coberturas en el núcleo Punto Nuevo en el periodo de monitoreo	135
Figura 36: Comportamiento de la tasa de deforestación en el área de Fugas de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo .....	137
Figura 37: Mapa de deforestación en el área de proyecto y de fugas del núcleo Monterrey durante el periodo de monitoreo .....	138
Figura 38: Mapa de deforestación en el área de proyecto y de fugas del núcleo Punto Nuevo durante el periodo de monitoreo .....	139
Figura 39: Proceso metodológico para la clasificación de coberturas en el área del proyecto	150
Figura 40: Mapa de elegibilidad de iniciativa del Programa BCR .....	154
Figura 41: Muestreo destructivo para evaluar daños por muerte descendente .....	159
Figura 42: Material genético seleccionado por su resistencia a las sequías.....	160
Figura 43: Localización de parcelas de las actividades de remoción de GEI.....	161
Figura 44: Punto centro en parcelas de muestreo de <i>Pachira quinata</i> (Plantaciones 2016-2017) .....	163
Figura 45: Punto centro en parcelas de muestreo (Plantaciones 2012-2015) .....	164
Figura 46: Límites de la parcela para áreas de las plantaciones 2016 - 2017 .....	165
Figura 47: Marcación y numeración de árboles en rodal de <i>Pachira quinata</i> .....	166
Figura 48: Límites de la parcela para rodales de las plantaciones establecidas entre 2012 y 2015 .....	168
Figura 49: Preparación de sitio (pastos) .....	172
Figura 50: Supervivencia de árboles nativos en medio de plantación de <i>Gmelina arborea</i> .....	173
Figura 51: Ganadería en la zona de proyecto (1982) .....	187
Figura 52: Etapas de la Estrategia de Participación, Comunicación y Apropriación del Conocimiento (EPCAC) .....	191
Figura 53: Fases de la EPCAC para el PMCC Región Caribe .....	192
Figura 54: Proceso de gestión del riesgo.....	195
Figura 55: Flujo de procesos del riesgo .....	196
Figura 56: Requisitos de la categoría Palma de Cera .....	211
Figura 57: Ciclo vital de los documentos del proyecto.....	221

## Siglas, acrónimos y abreviaturas

AFOLU	Agricultura, el Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo (por sus siglas en inglés)
DAP	Diámetro a la altura del pecho
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
RENARE	Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
REDD+	Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación
PDD	Documento de Diseño de Proyecto
ZP	Zona de proyecto
AP	Área de proyecto
RR	Región de Referencia

# 1 General

## 1.1 Resumen del proyecto

El proyecto de mitigación de cambio climático (PMCC) Región Caribe busca reducir y remover gases de efecto invernadero (GEI) mediante plantaciones forestales, y conservación del bosque seco y muy seco tropical. El titular de la iniciativa es Forestal Monterrey Colombia S.A.S (FMC), que con apoyo de Greenwood Resources Colombia S.A.S (GRC) viene implementando acciones y desarrollando actividades de forestación, reforestación y conservación que han generado la remoción de emisiones y evitado la deforestación del bosque natural dentro sus predios.

La Región de Referencia (RR)<sup>1</sup> del proyecto se enmarca en los departamentos de Bolívar y Magdalena, en el caribe colombiano, entre la sub-región denominada Montes de María y la Depresión Momposina, donde los contextos históricos, socioeconómicos y culturales están asociados a la riqueza y productividad ecosistémica, hecho que ha favorecido el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas de diferentes poblaciones humanas<sup>2</sup>. El desarrollo histórico de actividades agropecuarias, mineras y el manejo hídrico inadecuado en la región, han propiciado deforestación y degradación de los bosques, convirtiendo a esta zona del país en una de las de mayor pérdida de cobertura natural a lo largo de los años<sup>3</sup>, llevando a la fragmentación y pérdida de bosque. El PMCC Región Caribe inició sus actividades sobre antiguas tierras de producción ganadera de ceiba que amenazaban con continuar expandiéndose, sin embargo, las actividades de reforestación y conservación del bosque han evitado la pérdida de reservas de carbono en este territorio privado. El PMCC Región Caribe busca aumentar la reforestación y continuar con las actividades de protección de los relictos de bosque existentes.

En marzo de 2012, Forestal Monterrey inició con las actividades de reforestación que hacen parte del PMCC Región Caribe, alcanzando 2.416,8 hectáreas (ha) entre *Gmelina arborea* y *Pachira quinata*, especie nativa de bosque seco tropical. En un periodo de cuantificación de 30 años, se busca remover más 1.413.700 toneladas de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e)<sup>4</sup> por medio de las plantaciones forestales, con manejo forestal certificado, enfocadas en la producción de madera sólida útil para tableros contrachapados y madera para aserrado con certificación.

Las actividades de conservación del bosque dieron inicio en abril de 2016, mediante el primer taller de capacitación sobre conceptos básicos para la estructuración y planeación de proyectos, dirigido a los actores comunitarios que dieron pie a la generación de nuevas estrategias que han garantizado la protección 5.864 ha de bosque seco y muy seco tropical, el ecosistema más amenazado de Colombia y en el Neotrópico por la expansión descontrolada de la frontera agropecuaria,<sup>5 6</sup> lo anterior también ha promovido la replicación del conocimiento ambiental, la gestión de actividades comunitarias y la apropiación del cuidado ambiental. Durante 30 años de periodo de cuantificación, esta iniciativa espera reducir 762.527 tCO<sub>2</sub>e.

---

<sup>1</sup> Las áreas se seleccionaron teniendo en cuenta condiciones similares al área de proyecto en términos de acceso, agentes y determinantes de deforestación, tipos de bosque y usos posteriores a la deforestación, tenencia de la tierra, contexto político y normas exigibles.

<sup>2</sup> Herrera, L.F. (2006). "Paleoecología en la depresión momposina. 21.000 años de cambios ambientales." *Agricultura ancestral camellones y albarradas. Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Instituto Francés de Estudios Andinos, Institut de Recherche pour le développement*: 227-240.

<sup>3</sup> IDEAM. (2015). *Monitoreo y seguimiento al fenómeno de la deforestación en Colombia*. <http://www.ideam.gov.co/web/bosques/deforestacion-colombia>.

<sup>4</sup> 48.184 tCO<sub>2</sub>e anuales.

<sup>5</sup> Camargo, M. & Albenis, F. (2017). *La transformación del bosque seco desde la mirada Geográfico-ambiental, en la cuenca hidrográfica del Río Cesar*. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/813/Bosque%20seco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

<sup>6</sup> Rodríguez., Banda-R., Reyes B., Sandra P., Estupiñán. & Ana Cristina. (2012). *Lista comentada de las plantas vasculares de bosques socos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe Colombiano)*. [http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13\(2\)-Bosque\\_Seco.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Biota13(2)-Bosque_Seco.pdf).

Durante su primer periodo de monitoreo (01 de junio de 2012 – 31 de diciembre de 2021) la Actividad de Remoción de GEI, espera remover un total de 259.975 tCO<sub>2</sub>e, mientras que la iniciativa REDD+ (02 de abril de 2016 y 31 de diciembre de 2020) espera reducir 375.978 tCO<sub>2</sub>e.

El PMCC Región Caribe busca consolidarse como uno de los proyectos pioneros en Colombia con certificación de remociones y reducciones de GEI en el Caribe Colombiano, donde se incorpora la protección de bosque seco tropical y el establecimiento de especies nativas que integren la comunidad y el ambiente de manera sustentable.

### 1.1.1 Objetivo del proyecto

El objetivo principal del proyecto es desarrollar actividades que promuevan los impactos positivos que tienen la producción y el manejo forestal sustentable sobre la comunidad y el ambiente, la mitigación de los posibles impactos negativos que la producción forestal puede generar tanto social como ambientalmente. Además, conservar el bosque seco tropical con el fin de garantizar la protección de especies de alto valor de conservación como la *Belencita nemorosa*.

## 1.2 Nombre del proyecto

Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe (en Adelante PMCC Región Caribe).

## 1.3 Localización del Proyecto

La zona de proyecto<sup>7</sup> se localiza en el Caribe Continental de Colombia y tiene influencia directa en los municipios de Córdoba Tetón, El Carmen de Bolívar y Zambrano (departamento de Bolívar) pertenecientes a la subregión de Los Montes de María y limítrofes con las tierras bajas del río Magdalena, otros afluentes y la Depresión Momposina. Además, comprende otra área ubicada en el municipio de Ariguaní (departamento de Magdalena), específicamente en el corregimiento El Carmen de Ariguaní, cuyo entorno socioeconómico está ajustado a un terreno más escarpado y montañoso en la zona de transición entre la Depresión Momposina y La sierra Nevada de Santa Marta.

Los dos núcleos del proyecto se conocen como Monterrey en el departamento de Bolívar y Punto Nuevo en Magdalena. En la Tabla 1 se especifica el área ocupada en cada municipio y la proporción según el total para cada sitio.

---

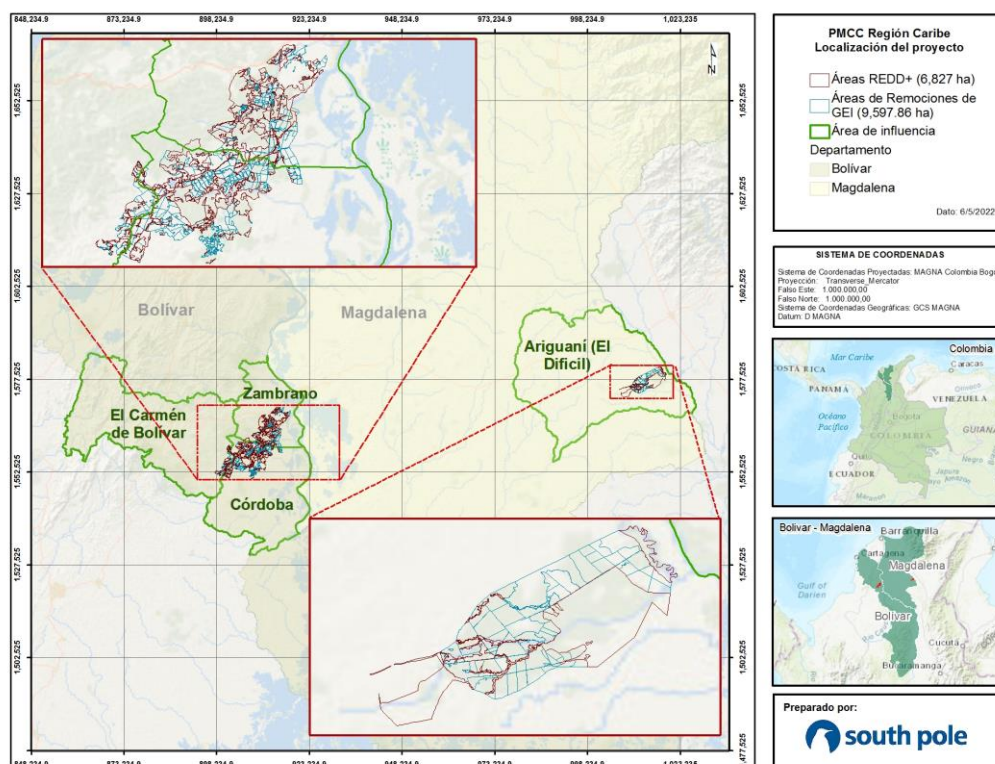
<sup>7</sup> La Zona del Proyecto es el área conformada por las áreas elegibles y no elegibles de cada iniciativa: REDD+ y Actividades de remoción de GEI. Son las áreas donde se ejecutan las actividades del proyecto. Ver sección 4.1.1 para REDD+ y 5.1 para Actividades de Remoción de GEI. Son predios propiedad del titular de la iniciativa donde realiza sus actividades de reforestación y conservación.

**Tabla 1: Localización del proyecto PMCC Región Caribe**

Área de influencia <sup>8</sup>	Núcleo <sup>9</sup>	Área (ha) - Zona de proyecto <sup>10</sup>	Proporción (%)
Zambrano	Monterrey	4.907,32	29,9
El Carmen de Bolívar		979,26	6,0
Córdoba Tetón		6.642,96	40,4
Ariguani (El Difícil)	Punto Nuevo	3.895,20	23,7
<b>TOTAL</b>		<b>16.424,75</b>	<b>100,0%</b>

(Fuente: South Pole, con base en la información suministrada por FMC, 2022)

Además, en la Figura 1 se visualiza la RR Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación (REDD+), el área de influencia, la zona de proyecto y área de proyecto<sup>11</sup> del PMCC Región Caribe.



**Figura 1: Localización PMCC Región Caribe**

(Fuente: South Pole, con información de FMC, 2022)

<sup>8</sup> El área de influencia del proyecto está conformada por los municipios Zambrano, El Carmen de Bolívar, Córdoba y Ariguani. Esta área fue definida con el fin de caracterizar aspectos ambientales y socioeconómicos a nivel regional, debido a la falta de información a nivel local.

<sup>9</sup> Agrupación de predios de acuerdo de acuerdo con su localización por departamento. El titular de la iniciativa reconoce el proyecto en estos dos núcleos: Monterrey, predios de la zona del proyecto que se encuentran localizados en Bolívar y Punto Nuevo, predios de la zona del proyecto que se encuentran localizados en Magdalena.

<sup>10</sup> La Zona del Proyecto es el área conformada por las áreas elegibles y no elegibles de cada iniciativa: REDD+ y Actividades de remoción de GEI. Son las áreas donde se ejecutan las actividades del proyecto. Ver sección 4.1.1 para REDD+ y 5.1 para Actividades de Remoción de GEI. Son predios propiedad del titular de la iniciativa donde realiza sus actividades de reforestación y conservación.

<sup>11</sup> El área de proyecto son las áreas elegibles de cada iniciativa: REDD+ y Actividades de remoción de GEI. Ver sección 4.1.1 para REDD+ y 5.1.1 para Actividades de Remoción de GEI.

### 1.4 Entidades participantes

El PMCC Región Caribe tiene como titular de la iniciativa a Forestal Monterrey Colombia S.A.S quien es responsable de coordinar y ejecutar las labores en territorio y a su vez es dueño de la tierra. Otra entidad participante es Greenwood Resources quién hace sus veces de administrador de los activos de FMC. South Pole Carbon Asset Management S.A.S acompaña la formulación del proyecto de carbono forestal, su certificación y posterior comercialización.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

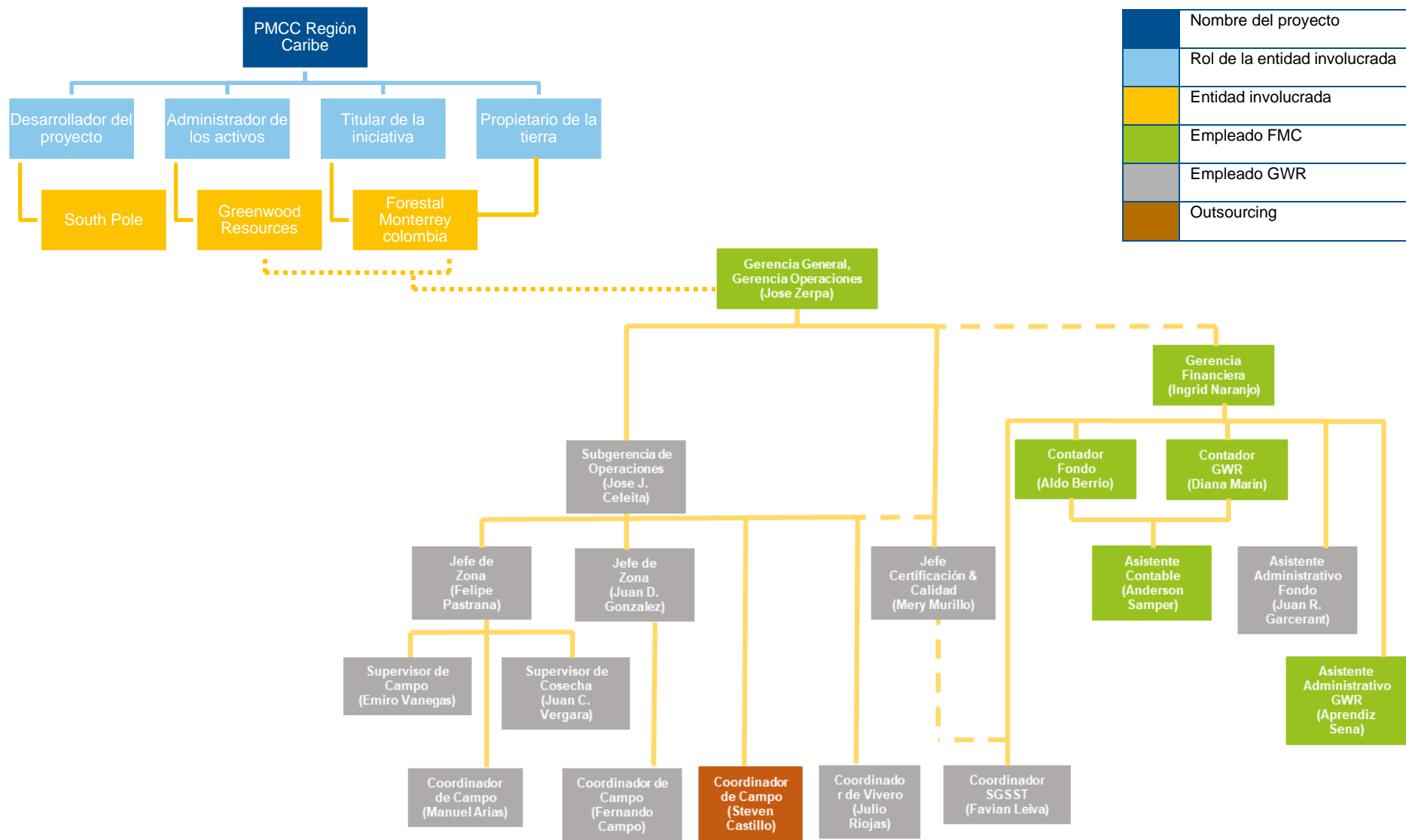


Figura 2: Funciones de los participantes del proyecto



## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

---

La descripción de cada uno de los cargos del titular de la iniciativa y el administrador de los activos se presenta en “Gestión de la información\General\Organigrama\Descr\_cargos”

### 1.4.1 Titular de la iniciativa

<b>Nombre de la Organización</b>	Forestal Monterrey Colombia S.A.S
<b>Persona de contacto</b>	José Zerpa
<b>Título</b>	Representante Legal Greenwood Resources Colombia S.A.S
<b>Dirección</b>	Calle 77b #57-55, Oficina 1902 GreenTowers. Barranquilla, Colombia
<b>Teléfono</b>	57 60 322 429 6118
<b>Email</b>	<a href="mailto:Jose.Zerpa@nuveennc.com">Jose.Zerpa@nuveennc.com</a>

### 1.4.2 Otras entidades

<b>Nombre de la Organización</b>	Greenwood Resources Colombia S.A.S
<b>Persona de contacto</b>	Gwenlyn Busby
<b>Título</b>	Managing Director, Head of Research and Strategy
<b>Dirección</b>	GreenWood Resources, Inc. 101 SW Main Street, Suite 1500 Portland, OR 97204
<b>Teléfono</b>	503 970 7129
<b>Email</b>	<a href="mailto:Gwen.Busby@nuveennc.com">Gwen.Busby@nuveennc.com</a>

<b>Nombre de la Organización</b>	South Pole Carbon Asset Management S.A.S
<b>Persona de contacto</b>	Dayhana Osorio
<b>Título</b>	Coordinadora Senior de proyectos
<b>Dirección</b>	Carrera 46 # 7-59
<b>Teléfono</b>	57 60 4 520 5000
<b>Email</b>	<a href="mailto:l.osorio@southpole.com">l.osorio@southpole.com</a>

### 1.4.3 Modelo de gestión para el desarrollo del proyecto

De acuerdo con las responsabilidades de cada una de las entidades participantes del proyecto, se presenta el modelo de gestión para el desarrollo del PMCC Región Caribe<sup>12</sup>:

---

<sup>12</sup> El modelo de gestión del proyecto en formato PDF se presenta en la ruta: Gestión de la información\_V2\General\Organigrama/Gestion\_Proyecto

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe



**Figura 3: Modelo de gestión del PMCC Región Caribe**

(Fuente: South Pole, 2022)

## 1.5 Propiedad y derechos sobre el carbono

La empresa Forestal Monterrey de Colombia SAS tiene la propiedad legal sobre los Créditos de Carbono Verificados (CCV). Para este proyecto, los derechos sobre el carbono se combinan con los derechos de tenencia de la tierra.

### 1.5.1 Tenencia de la tierra

El propietario de los predios donde se desarrolla el PMCC Región Caribe es FMC quién tiene el derecho real de dominio de todos los predios demostrado por medio de los Certificados de Tradición y Libertad<sup>13</sup>, los cuales son documentos jurídicos que garantizan que FMC tiene el derecho de uso, goce y disposición sobre estos bienes inmuebles<sup>14</sup>.

El Proyecto PMCC Región Caribe cuenta con dos núcleos: El núcleo Monterrey y el núcleo Punto Nuevo. El núcleo Monterrey consta de 41 predios distribuidos en tres municipios: 4 predios en el municipio de Carmen de Bolívar, 30 en Córdoba y 13 predios en Zambrano. Por su parte, el núcleo Punto Nuevo consta de un solo predio ubicado en el municipio de Ariguaní (Tabla 13).

<sup>13</sup> Información disponible en: Gestión de la información\Tenencia Tierra\CTyL2021.

<sup>14</sup> De acuerdo con el artículo 656 de la Ley 82 de 1873, los inmuebles o fincas o bienes raíces son las cosas que no pueden transportarse de un lugar a otro; como las tierras y minas, y las que adhieren permanentemente a ellas, como los edificios, los árboles. Además, las plantas son bienes inmuebles por adhesión, mientras adhieren al suelo por sus raíces (Art. 657 de la misma ley).

Tabla 2: Información predial del PMCC Región Caribe

Municipio	Predio	Matrícula inmobiliaria	PMCCRC	Área (ha)
Ariguaní	Punto Nuevo	226-21974	ARGEI	2192,18
			REDD	1703,68
Carmen de Bolívar	El Modelo	062-5458	ARGEI	395,48
			REDD	250,11
	Lote	062-14923	ARGEI	44,48
			REDD	6,83
	Miraflores	062-1099	ARGEI	87,85
			REDD	45,44
	Santo Domingo	062-13831	ARGEI	279,09
			REDD	90,97
Córdoba	Altamira	062-375	ARGEI	62,73
			REDD	53,64
	Carreto	062-5248	ARGEI	213,01
			REDD	97,56
	Casa Nueva	062-4645	ARGEI	212,55
			REDD	8,49
	Cienagueta	062-494	ARGEI	74,60
			REDD	3,48
	Cienaguita	062-2472	ARGEI	32,92
			REDD	143,15
	El Centro	062-24628	ARGEI	80,48
			REDD	12,37
			ARGEI	5,03
			ARGEI	1,40
			ARGEI	10,79
	El Porvenir	062-2863	ARGEI	74,98
			REDD	2,55
		062-2864	ARGEI	87,12
	REDD	0,66		
	La Esperanza	062-373	ARGEI	94,39
			REDD	44,03
	La Estrella	062-5249	ARGEI	277,11
			REDD	9,00
	La Totumera	13212000100010097000	ARGEI	7,17
	Loma de los Hachados	062-11109	ARGEI	36,71
			REDD	59,28
	Los Deseos	062-2471	ARGEI	259,89
			REDD	189,85
	Lote Rural	062-6016	ARGEI	24,17
			REDD	13,65
		062-6017	ARGEI	56,82
			REDD	61,11
	Lote Terron Seco	062-2630	ARGEI	1,11
			REDD	3,28
	Papayo 2	062-4644	ARGEI	310,58
			REDD	11,29
	Paraco 1	062-11111	ARGEI	542,17
			REDD	338,07
	Paraco 2	062-11112	ARGEI	414,88
			REDD	107,31

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Municipio	Predio	Matrícula inmobiliaria	PMCCRC	Área (ha)
	Paraco 3	062-11113	ARGEI	289,60
			REDD	459,77
	Paraco 4	062-11114	ARGEI	454,05
			REDD	255,29
	Playas Marinas	062-21001	REDD	2,55
	San Gil	062-2631	ARGEI	51,48
			REDD	30,22
	San Ignacio	062-19564	ARGEI	265,65
			REDD	76,68
	Santa Rosa	062-1705	ARGEI	61,36
			REDD	23,31
	Terron Seco	062-4471	ARGEI	9,19
			REDD	24,98
	Toloda o La Pradera	062-5683	ARGEI	62,16
			REDD	5,71
	Totumito	062-2588	ARGEI	553,40
			REDD	105,74
	Verdun	062-5250	ARGEI	42,32
REDD			441,87	
<b>Zambrano</b>	Barcelona	13894000000020054000	REDD	0,95
	Bongal	062-982	ARGEI	113,44
			REDD	367,10
	Ciénaga manglar	13894000000020007000	REDD	1,80
	El Socorro	062-1750	ARGEI	232,50
			REDD	258,24
	El Último Esfuerzo	062-2697	ARGEI	169,06
			REDD	285,34
	Esmeralda	062-13787	ARGEI	0,01
	La Magdalena	062-6296	REDD	97,93
	Los Deseos	062-11260	ARGEI	42,06
			REDD	28,14
	Los Juncales K7	13894000000020057000	ARGEI	0,03
			REDD	0,98
	Lote de Terreno	062-7094	ARGEI	35,60
			REDD	53,01
Monterrey	062-4858	ARGEI	1281,12	
		REDD	884,73	
Zorra 2	062-38127	REDD	0,00	
Zorra	062-6675	ARGEI	1,24	
		REDD	6,52	
<b>Total</b>				<b>16.210,64</b>

(Fuente: South Pole con base en información del titular de la iniciativa)

El área predial fue obtenida teniendo en cuenta la información pública suministrada por el IGAC y los certificados de tradición y libertad del PMCC Región Caribe. Se presenta una diferencia entre el área reportada para la Zona de Proyecto y el área predial debido a la desactualización de la información oficial del IGAC en sus límites prediales, teniendo en cuenta no es actualizada hace más de 15 años. Sin embargo, a través de los CTyL se puede evidenciar que toda el área de la zona de proyecto es propiedad de FMC. Durante el año 2021, el PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo) fue contratado por al ANT (Agencia Nacional de Tierras) para la actualización predial que se entregará al IGAC para su actualización oficial. Como

soporte, se adjunta el intercambio de correos entre la funcionaria del PNUD/ANT y FMC para proceder con la visita de verificación de los predios<sup>15</sup>.

Durante la evaluación de la condición de tenencia de la tierra, se encontró un traslape del área de la zona de proyecto<sup>16</sup> con el proceso de delimitación de la Zona de Reserva Campesina Montes de María<sup>17</sup> que cubija 6 predios del núcleo Monterrey (7,4% de la zona del proyecto). Sin embargo, FMC solicitó aclaración sobre los derechos de propiedad y su exclusión de esta figura ante la Agencia Nacional de Tierras (ANT) en el año 2021.

El 10 de diciembre de 2021, la ANT, respondió la petición realizada por FMC aclarando en su numeral 2, que la ZRC Montes de María es el *“producto de un ejercicio concertado y participativo liderado por las Comunidades Campesinas de esta región del país, esta condición no presupone ninguna limitación a la propiedad privada para aquellos predios incluidos al interior de esta figura, así como tampoco, se puede considerar como una amenaza para predios cuya condición jurídica estaba definida antes de la constitución de esta figura; lo anterior en los términos que la Ley consagra para tales efectos”*<sup>18</sup>. Debido a esto, pese a la delimitación de esta ZRC, no existe un riesgo de pérdida del derecho real de dominio sobre los predios de FMC.

### 1.5.2 Procedencia de consulta previa

Como persona jurídica, el 09 de septiembre de 2021, FMC realizó ante el Ministerio del Interior la *“solicitud de determinación de procedencia y oportunidad de la consulta previa para la ejecución de obras y proyectos”* para los núcleos Monterrey y Punto Nuevo. De acuerdo con la resolución ST-1418 de 14 de octubre de 2021, en el núcleo Punto Nuevo no procede la consulta previa. Sin embargo, hasta la fecha el ministerio del interior no responde la solicitud para el núcleo Monterrey<sup>19</sup>. Adicionalmente, se realizó una revisión cartográfica para verificar que la zona de proyecto no se encuentra sobre territorios colectivos (Figura 4).

---

<sup>15</sup> La respuesta de la ANT puede encontrarse en la ruta: Gestión de la información\Tenencia Tierra \PNUD

<sup>16</sup> La Zona del Proyecto es el área conformada por las áreas elegibles y no elegibles de cada iniciativa: REDD+ y Actividades de remoción de GEI. Son las áreas donde se ejecutan las actividades del proyecto. Ver sección 4.1.1 para REDD+ y 5.1 para Actividades de Remoción de GEI. Son predios propiedad del titular de la iniciativa donde realiza sus actividades de reforestación y conservación.

<sup>17</sup> Portal visualización ZRC. Disponible en:

[https://mig.etnoterritorios.org/index.php/view/map/?repository=sig&project=Visor\\_etnoterritorios](https://mig.etnoterritorios.org/index.php/view/map/?repository=sig&project=Visor_etnoterritorios)

<sup>18</sup> La respuesta de la ANT puede encontrarse en la ruta: Gestión de la información\Tenencia Tierra\CTyL2021 Tenencia Tierra.

<sup>19</sup> La resolución ST-1418 para Punto Nuevo y el radicado de solicitud para Monterrey se encuentran en la ruta: Gestión de la información\General\Procedencia CP.

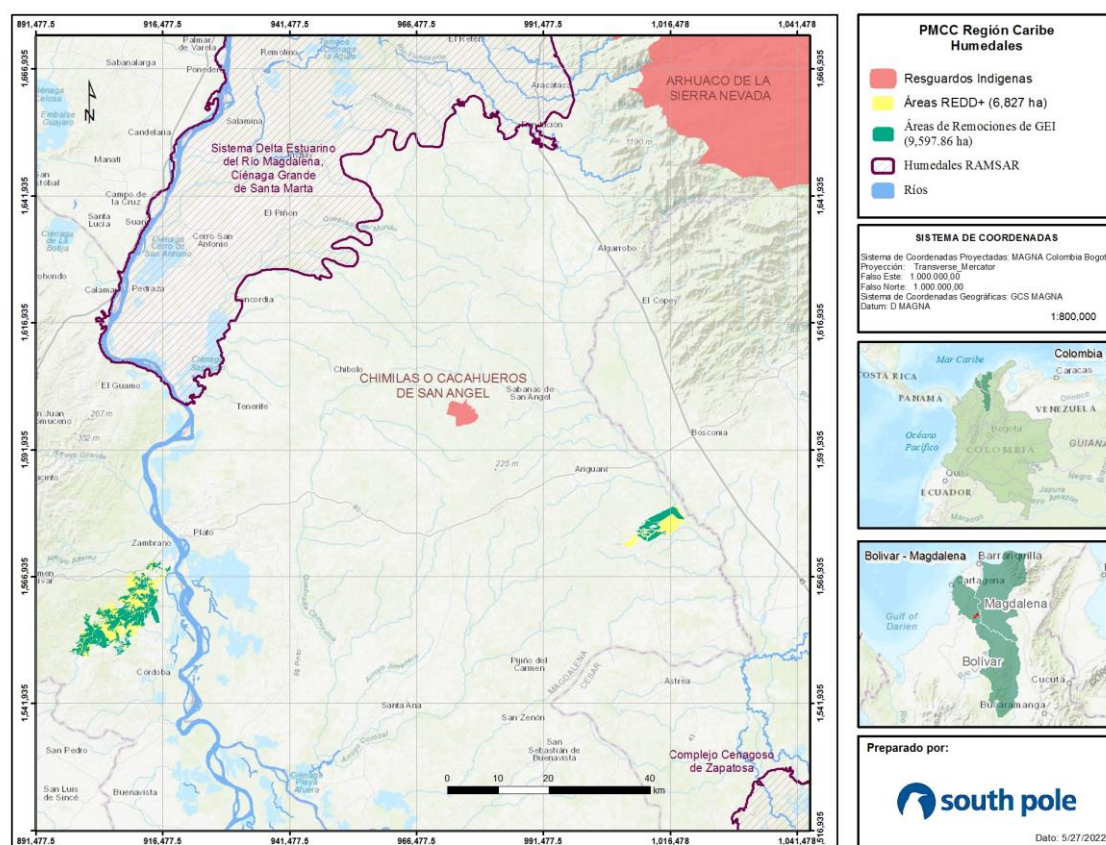


Figura 4: Localización de resguardos indígenas cercanos a la zona de proyecto

(Fuente: South Pole, 2022<sup>20</sup>)

## 1.6 Alcance sectorial y tipo de Proyecto

El proyecto<sup>21</sup> de mitigación del cambio climático Región Caribe se desarrolla bajo los requisitos de los proyectos de Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés) e incluye dos tipos de proyectos:

- El proyecto REDD+, que busca reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producto de la deforestación (en adelante iniciativa o componente REDD+).
- El proyecto sectorial de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) cuya actividad principal es la remoción de GEI a través del establecimiento de plantaciones forestales (en adelante iniciativa o actividades de remoción del GEI).

Tabla 3: Tipo de proyecto PMCC Región Caribe

Iniciativa	Estándar	Documento metodológico
REDD+	La iniciativa REDD+ clasifica como un proyecto de “Deforestación y Degradación no planificada evitada” (AUDD, por sus siglas en inglés), busca la reducción de emisiones de GEI a través de la	La iniciativa REDD+ del PMCC Región Caribe aplica las condiciones del <i>Documento metodológico sector AFOLU</i>

<sup>20</sup> El shapefile de comunidades indígenas del SIGOT (IGAC)

<sup>21</sup> Teniendo en cuenta que se engloban los dos proyectos (Actividades de remoción de GEI y REDD+) en el Proyecto de Mitigación de Cambio Climático Región Caribe, para hablar de cada uno de los proyectos se referirá a iniciativas o componentes.

Iniciativa	Estándar	Documento metodológico
	<p>implementación de actividades para reducir la deforestación y la degradación, por medio de la conservación de las reservas de carbono asociadas a la biomasa aérea de vegetación arbórea, la biomasa subterránea y el carbono orgánico del suelo; actividades en concordancia con las acciones REDD+ definidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el parágrafo 70 de la decisión 1/CP.16 (ONU, 2010)<sup>22</sup>. Además, la iniciativa se constituye en línea con las acciones de mitigación en el sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), que se adelantan a nivel regional y nacional en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) y la Estrategia Nacional REDD+ (ENREDD+), y los principios y objetivos de la Política Nacional de Cambio Climático y la Política Nacional Forestal.</p> <p>Esta iniciativa aplica al <i>Estándar para el mercado voluntario de carbono – Estándar BCR – de la responsabilidad diferenciada a la responsabilidad común. Versión 2.0</i> (en Adelante Estándar BCR)</p>	<p><i>para la cuantificación de las Reducciones de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+ BCR0002</i>” Versión 3.0 del 16 de febrero de 2022 (En adelante Documento metodológico REDD+).</p>
<b>Actividades de Remoción de GEI</b>	<p>La iniciativa de Actividades de Remoción de GEI del sector AFOLU, basado en actividades forestales. Para esta iniciativa se espera cuantificar las reservas de carbono asociadas a la biomasa aérea de vegetación arbórea, biomasa subterránea y carbono orgánico en el suelo mediante la aplicación al Estándar BCR.</p>	<p>Para las iniciativas Actividades de Remoción de GEI del PMCC Región Caribe aplica a las condiciones del <i>Documento metodológico sector AFOLU. BCR001 para la cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI. Actividades de Remoción</i>”. Versión 3.0 del 13 de abril de 2022 (En adelante Documento metodológico <i>Actividades de Remoción de GEI</i>).</p>

(Fuente: South Pole, con base en Biocarbon Registry, 2020)

El PMCC Región Caribe incluye las iniciativas de mitigación de GEI clasificadas en proyectos REDD+ y actividades de remoción de GEI, que siguen el *Estándar para el mercado voluntario de carbono – Estándar BCR – de la responsabilidad diferenciada a la responsabilidad común. Versión 2.0* (en adelante Estándar BCR).

<sup>22</sup> ONU. (2010). The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention. [Conferencia] *Framework Convention on Climate Change*. Cancún, Mexico. <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>

## 1.7 Condiciones de aplicabilidad

El proyecto PMCC Región Caribe cumple con las condiciones de aplicabilidad del programa y con las metodologías de las iniciativas, esto se demuestra con lo siguiente:

**Tabla 4: Condiciones de aplicabilidad del Estándar BCR**

Condiciones de aplicabilidad	Aplicabilidad REDD+	Aplicabilidad Remoción de GEI
Los documentos metodológicos contienen los criterios de aplicabilidad y los pasos detallados para la cuantificación y el monitoreo de los resultados frente al diseño y puesta en marcha de iniciativas de mitigación de GEI y los otros proyectos de GEI, por tipo de proyecto determinado.	La iniciativa se desarrolla de acuerdo con los lineamientos del <i>Documento Metodológico REDD+</i> .	La iniciativa se desarrolla de acuerdo con los lineamientos del <i>Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI</i> .
Los titulares de las iniciativas de mitigación de GEI, en el sector AFOLU, sólo pueden certificar y registrar, en este programa, las iniciativas cuya fecha de inicio esté definida dentro de los cinco (5) años anteriores al inicio de la validación.	Fecha de inicio dentro de los 5 años anteriores a la validación <sup>23</sup> . Fecha de inicio 02 de abril de 2016 (Ver sección 5.1.2).	Fecha de inicio dentro de los 10 años anteriores a la validación <sup>24</sup> . Fecha de inicio 29 de marzo de 2012 (Ver sección 5.1.2.1).

(Fuente: South Pole, con base en Biocarbon registry y FMC, 2022)

**Tabla 5: Condiciones de aplicabilidad de la iniciativa REDD+**

Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico 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.	Las áreas en los límites geográficos del proyecto corresponden a la categoría de bosque (cumplen con la definición del Mecanismo de Desarrollo Limpio) entre 2006 y 2016, es decir, desde 10 años antes de la fecha de inicio del proyecto (Ver Sección 4.1.1: Límites espaciales).
b) Las causas de la deforestación identificadas incluyen: ampliación de la frontera agropecuaria, minería, extracción de madera y expansión de infraestructura.	Las causas de la deforestación identificadas incluyen: ampliación de la frontera agropecuaria, minería, extracción de madera y expansión de infraestructura (ver sección 4.2) <sup>25</sup> .
c) Las causas de la degradación forestal identificadas incluyen: tala selectiva, extracción de leña, incendios forestales, pastoreo en bosque y expansión de la	La iniciativa REDD+ para el periodo de monitoreo no incluye la actividad de degradación en la cuantificación de emisiones.

<sup>23</sup> Se solicitaron tres extensiones para la fecha de inicio del proyecto, teniendo en cuenta que el proyecto inició su desarrollo previo a la emisión del estándar BCR (14 de febrero de 2022), estaba inscrito para aplicar al estándar *Programa de certificación y registro de iniciativas de mitigación de GEI y otros proyectos de gases de invernadero* (en adelante Programa Proclima), y *Estándar para la certificación y registro de iniciativas voluntarios de mitigación de GEI* (en adelante Estándar voluntario Proclima). La respuesta por parte de Biocarbon Registry se encuentran en la ruta: Gestión de la información\General\Extensión. Sin embargo, el proyecto se encuentra inscrito en la plataforma de Biocarbon registry: <https://biocarbonregistry.com/en/project/?id=23>.

<sup>24</sup> Se solicitaron tres extensiones para la fecha de inicio del proyecto, teniendo en cuenta que el proyecto inició su desarrollo previo a la emisión del estándar BCR (14 de febrero de 2022), estaba inscrito para aplicar al estándar *Programa de certificación y registro de iniciativas de mitigación de GEI y otros proyectos de gases de invernadero* (en adelante Programa Proclima), y *Estándar para la certificación y registro de iniciativas voluntarios de mitigación de GEI* (en adelante Estándar voluntario Proclima). La respuesta por parte de Biocarbon Registry se encuentran en la ruta: Gestión de la información\General\Extensión. Sin embargo, el proyecto se encuentra inscrito en la plataforma de Biocarbon registry: <https://biocarbonregistry.com/en/project/?id=23>.

<sup>25</sup> El documento completo de agentes y motores de deforestación se presentan en el Anexo 3. Agentes y motores de deforestación. Ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 3\_CausasyAgentesDeforestación.



Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico REDD+
frontera agropecuaria - cultivos de uso ilícito.	
d) No se espera que ocurra la reducción de la deforestación o de la degradación en ausencia del proyecto.	De acuerdo con el análisis de barreras de la sección 2: Identificación del escenario de línea base y adicionalidad <sup>26</sup> , se demuestra que no se espera que ocurra la reducción de la deforestación o de la degradación en ausencia del proyecto debido a las dinámicas de la región.
e) Es posible que en las áreas deforestadas las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan, o permanezcan estables.	Las áreas deforestadas sufren pérdida de hojarasca y madera muerta debido a la falta de disponibilidad de material vegetal. Es posible que en las áreas deforestadas las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan, o permanezcan estables.
f) La cuantificación de GEI diferentes de CO <sub>2</sub> deben ser incluidos en la cuantificación de emisiones causadas por incendios forestales durante el periodo de monitoreo.	Las áreas donde se generaron incendios forestales en las propiedades de FMC están por fuera de las áreas elegibles del proyecto. Cuando ocurra un incendio en el área del proyecto serán cuantificados los GEI diferentes a CO <sub>2</sub> de acuerdo con los lineamientos del <i>Documento metodológico REDD+</i> .

(Fuente: South Pole, 2022)

**Tabla 6: Condiciones de aplicabilidad de actividades de Remoción de GEI**

Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico Actividades de remoción de GEI
a) Las áreas en los límites geográficos del proyecto no corresponden a la categoría de bosque (de acuerdo con la definición del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – SMBYC), ni a coberturas vegetales naturales diferentes a bosque, al inicio de las actividades del proyecto ni cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto.	Las áreas del proyecto de remoción de GEI fueron seleccionadas a partir de un análisis de elegibilidad. Este análisis permitió seleccionar únicamente las áreas que al inicio de las actividades del proyecto y cinco años antes de la fecha de inicio no presentaban bosque ni coberturas vegetales naturales (ver sección 5.1.1.1: Áreas elegibles para actividades de remoción de GEI).
b) Las áreas en los límites geográficos del proyecto no corresponden a la categoría de humedales.	De acuerdo con la información de áreas de humedales RAMSAR, Cartografía Base de Drenajes Dobles del IGAC (2018), y Ecosistemas acuáticos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), las áreas del proyecto no corresponden a la categoría de humedales (Ver Figura 5).
c) Las áreas en los límites geográficos del proyecto no contienen suelos orgánicos.	Los suelos orgánicos fueron definidos por el IPCC (2006) como aquellos que tienen como mínimo un 12% de carbono orgánico en peso (alrededor de un 20% de materia orgánica) y están sujetos a episodios de saturación hídrica, y son definidos como histosoles y otros suelos con horizonte hísticos <sup>27</sup> .

<sup>26</sup> Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad. Ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 2\_LB & Adicionalidad.

<sup>27</sup> IPCC. (2006) *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, In: H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., and Tanabe K. (Eds.), IGES, Japan.

Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico Actividades de remoción de GEI
	<p>El área de proyecto no presenta suelos clasificados como suelos orgánicos de acuerdo con la información de la base de datos del mapa de carbono orgánico en el suelo SoilGrid<sup>28</sup>. Donde para la Zona del Proyecto predominan los Acrisoles, Cambisoles y Fluvisoles<sup>29,30</sup>.</p> <p>De acuerdo con la clasificación de suelos para Colombia<sup>31</sup>, la Zona del Proyecto corresponden a la categoría de Vertisol, Entisoles, Alfisoles e Inceptisoles (Sección 1.9.1.4: Suelos)<sup>32</sup></p> <p>Los Vertisoles, se caracterizan por ser moderadamente ácidos a neutros, con alta saturación de bases, fertilidad moderada a alta, superficiales, texturas gruesas a moderadamente gruesas, drenaje muy pobre a imperfecto.</p> <p>Los Entisoles y alfisoles, se caracterizan por ser suelos neutros a ligeramente alcalinos, con una saturación de bases alta, fertilidad alta, profundos a muy superficiales, texturas medias a gruesas, bien a excesivamente drenados, presencia de sodio a más de 70 cm de la superficie.</p> <p>Estas características dificultan la acumulación de materia orgánica y la presencia de suelos orgánicos en la zona del proyecto.</p> <p>Los usos previos a la implementación del proyecto no presentaban actividades descritas en los apéndices 1 y 2 de la metodología AR-ACM0003, puesto que correspondían a pastizales para ganadería (Sección 5.3.3), que dentro de sus prácticas incluyen quemados para preparación de tierra y disminuyendo la capacidad de acumulación de carbono orgánico en el suelo.</p> <p>En ausencia de las actividades del proyecto, la línea base se espera que permanezca como pastizales para ganadería, los cuales tienen menos carbono en comparación con las plantaciones y coberturas forestales.</p>
<p>d) No se espera que ocurra regeneración natural en el área del proyecto, debido a la ausencia de fuentes de semillas o la presencia de malezas, o debido a prácticas de uso del suelo que no permiten el establecimiento de vegetación arbórea.</p>	<p>Las prácticas de uso del suelo asociadas a las actividades ganaderas que se realizaron antes del inicio del proyecto no favorecen los procesos de regeneración natural. Lo anterior debido al alto grado de compactación y deterioro de los suelos. Además, las quemados son comunes para la preparación de sitios para siembra<sup>33</sup> o renovación</p>

<sup>28</sup><https://soilgrids.org/>

<sup>29</sup> El resultado del análisis de carbono orgánico en el suelo por medio de SoilGrid se encuentra en: Gestión de la información\General\Condiciones ambientales\Soil\_Grid\_SOC\_report.

<sup>30</sup> Esta clasificación es realizada con el World Reference Base (WRB). En correlación con la USDA (Taxonomía de suelos), Acrisoles son: Ultisoles, Cambisoles son Inceptisoles y Fluvisoles son Entisoles. [https://warnercnr.colostate.edu/wpcontent/uploads/sites/2/2017/09/2012MOR2\\_AM\\_MSRM\\_Classification\\_Soils\\_Sergel\\_en\\_Eng.pdf](https://warnercnr.colostate.edu/wpcontent/uploads/sites/2/2017/09/2012MOR2_AM_MSRM_Classification_Soils_Sergel_en_Eng.pdf)

<sup>31</sup> Clasificación con la USDA (Taxonomía de suelos).

<sup>32</sup> De acuerdo con lo anterior el SOCref para Monterrey es 38 y para Punto Nuevo es 38.

<sup>33</sup> IDEAM. (s.f). *Incendios de la cobertura vegetal*. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/incendios-cobertura-vegetal>.

Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico Actividades de remoción de GEI
	<p>de pastizales con potencial de regeneración. Para el establecimiento de las plantaciones fueron necesarias las prácticas de preparación del suelo. Para promover la regeneración o colonización de especies es necesario aplicar prácticas de manejo silvicultural.</p>
<p>e) Es posible que las reservas de carbono en la materia orgánica del suelo, la hojarasca y la madera muerta disminuyan, o permanezcan estables, en ausencia de las actividades del proyecto, es decir, en relación con el escenario de línea base.</p>	<p>Las reservas de carbono en el suelo, hojarasca y madera muerta asociados con la línea base de la zona del proyecto, que es ganadería y las condiciones ambientales (clima cálido y seco), aceleran los procesos de mineralización de la materia orgánica, dificultando su acumulación. En la región por su tradicional uso del suelo se observa una sobreutilización de los suelos haciéndolos más susceptibles a procesos de erosión y salinización, procesos que dificultan la acumulación de materia orgánica<sup>34-35</sup>.</p> <p>En el área de influencia del proyecto predominan los bajos niveles de carbono en el suelo (los suelos en su mayoría son Vertisoles). La anterior condición se debe a su clima cálido y seco, el cual acelera los procesos de mineralización de la materia orgánica. Por otro lado, es una región con una vegetación escasa, dificultando esto la acumulación de materia orgánica. Generalmente, se observa una sobreutilización de los suelos haciéndolos más susceptibles a procesos de erosión y salinización, procesos que dificultan la acumulación de materia orgánica en las zonas con este tipo de condiciones<sup>36</sup>.</p> <p>En ausencia de las actividades del proyecto, se espera que la línea base permanezca como pastizales para ganadería, los cuales no tienen acumulación de hojarasca, ni madera muerta en comparación con las plantaciones y coberturas forestales.</p> <p>La materia orgánica del suelo, hojarasca, madera muerta, puede disminuir, debido a los procesos de erosión que se presentan en las áreas con ganadería debido al pisoteo del ganado<sup>37</sup>.</p>
<p>f) No se emplea riego por inundación.</p>	<p>Para las actividades del proyecto no se emplea el riego por inundación de acuerdo con lo descrito en el Plan de Manejo Forestal<sup>38</sup>.</p>

<sup>34</sup> Vallejo., Ramón., Díaz, F., & De la Rosa. (2005). *Impactos sobre los recursos edáficos*.

<sup>35</sup> Bolívar, A., Camacho, C., Ordoñez, N., Gutiérrez, J., Álvarez, G., Guevara, M., Olivera, C., Olmedo, G.F., Bunning, S. & Vargas, R. (2021). Estimación de carbono orgánico del suelo en Colombia, una herramienta de gestión del territorio. *Ecosistemas* 30(1). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2019>.

<sup>36</sup> Bolívar, A., Camacho, C., Ordoñez, N., Gutiérrez, J., Álvarez, G., Guevara, M., Olivera, C., Olmedo, G.F., Bunning, S. & Vargas, R. (2021). Estimación de carbono orgánico del suelo en Colombia, una herramienta de gestión del territorio. *Ecosistemas* 30(1). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2019>.

<sup>37</sup> Bolívar, A., Camacho, C., Ordoñez, N., Gutiérrez, J., Álvarez, G., Guevara, M., Olivera, C., Olmedo, G.F., Bunning, S. & Vargas, R. (2021). Estimación de carbono orgánico del suelo en Colombia, una herramienta de gestión del territorio. *Ecosistemas* 30(1). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2019>.

<sup>38</sup>Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico Actividades de remoción de GEI
g) Los efectos del drenaje son insignificantes, por lo que se pueden omitir las emisiones de GEI, diferentes a CO <sub>2</sub> .	No se realizan drenajes para el establecimiento de la plantación, por lo tanto, se omiten las emisiones de GEI diferentes a CO <sub>2</sub> para este caso.
h) Las perturbaciones del suelo, debidas a las actividades del proyecto, si las hay, se realizan de acuerdo con prácticas adecuadas de conservación del suelo y no se repiten en menos de 20 años.	La plantación forestal se realiza mediante manejo manual o con maquinaria sin generar mayores afectaciones al suelo y siguiendo el PMEF. Para esto se cuenta con el SOP-PRE-001 Preparación de Tierras y SOP-PRE-002 Adecuación de tierras <sup>39</sup> . En el caso de <i>Pachira quinata</i> , especie con un turno final de 25 años, no se realizan prácticas adicionales a las realizadas durante la preparación del sitio. Además, para el cumplimiento de la certificación en manejo forestal se debe regenerar el sitio, luego de la cosecha, de tal forma que quede con condiciones similares o mejores a previas.
i) La cantidad de especies fijadoras de nitrógeno, utilizadas en las actividades del proyecto, no es significativa, por lo que las emisiones de GEI, por la desnitrificación, pueden considerarse insignificantes.	La fijación de nitrógeno en el suelo es realizada por microorganismos, tales como bacterias, cianobacterias, actinomicetos y algas verde-azules <sup>40</sup> . Además, estos microorganismos, generan en ocasiones asociaciones simbióticas con las plantas, las cuales por medio de exudados ofrecen nutrientes a los microorganismos y ellas se benefician del nitrógeno fijado por estos <sup>41</sup> . Una asociación simbiótica común es la presente entre bacterias y leguminosas, donde se generan nódulos fijadores de nitrógeno <sup>42</sup> . En las actividades del proyecto no se utilizaron especies de microorganismos fijadoras de nitrógeno <sup>43</sup> . Tampoco fueron utilizadas especies de leguminosas (orden Fabales), considerando que la especie <i>Gmelina arborea</i> pertenece al orden Lamiales y la especie <i>Pachira quinata</i> al orden Malvales.
j) Las actividades que constituyen el proyecto sectorial de mitigación de GEI no darán lugar a la violación de ninguna ley aplicable.	Las actividades del proyecto cumplen con la legislación ambiental por lo cual no darán lugar a la violación de ninguna ley. Esto puede demostrarse con el cumplimiento de la legislación nacional como se presenta en la sección 1.10 <sup>44</sup> .

(Fuente: South Pole, 2022)

**Tabla 7: Condiciones de aplicabilidad de las herramientas – Actividades de remoción de GEI**

Condiciones de aplicabilidad	Documento metodológico
------------------------------	------------------------

<sup>39</sup> Gestión de la información\SOP\Titular\_iniciativa.

<sup>40</sup> Mayz-Figueroa, J. (2004). Fijación biológica de nitrógeno. *Revista Científica UDO Agrícola* 4.1: 1-20.

<sup>41</sup> Mayz-Figueroa, J. (2004). Fijación biológica de nitrógeno. *Revista Científica UDO Agrícola* 4.1: 1-20.

<sup>42</sup> Acosta, C. (2005). Los árboles fijadores de nitrógeno y sus mecanismos biológicos. *Inventio, la genesis de la cultura universitaria en Morelos*. 23-28.

<sup>43</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/SOP/SOP-EST-001\_Establecimiento Plantaciones\_V4

<sup>44</sup> El documento completo de la legislación ambiental pueden encontrarse en el Anexo 1: Cumplimiento de la legislación nacional.

<p>Carbono Orgánico en el Suelo (COS).</p> <p>La iniciativa Actividades de remoción de GEI en su numeral 15.2.3 Carbono orgánico del suelo (COS), debe cumplir lo siguiente:</p>	<p>a) La hojarasca permanece en el sitio, es decir, no es removida del área del proyecto.</p>	<p>De acuerdo con lo determinado Plan de Manejo Forestal<sup>45</sup>, no se hace remoción de hojarasca del sitio durante la preparación del suelo.</p>
	<p>b) Las alteraciones del suelo, atribuibles a la actividad del proyecto, si las hay:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ se realizan de acuerdo con prácticas adecuadas de conservación del suelo.</li> <li>○ la alteración del suelo se limita a la preparación del sitio antes de plantar y no se repite en menos de 20 años.</li> </ul>	<p>La preparación del sitio se realiza mediante manejo manual o con maquinaria sin generar mayores afectaciones al suelo y siguiendo el PMEF. Para esto se cuenta con el SOP-PRE-001 Preparación de Tierras y SOP-PRE-002 Adecuación de tierras<sup>46</sup>. Las áreas que aplican para contabilizar el carbono orgánico en el suelo son aquellas plantadas con <i>Pachira quinata</i>, donde las actividades de preparación de suelo se hacen cada 25 años.</p>

(Fuente: South Pole, 2022)

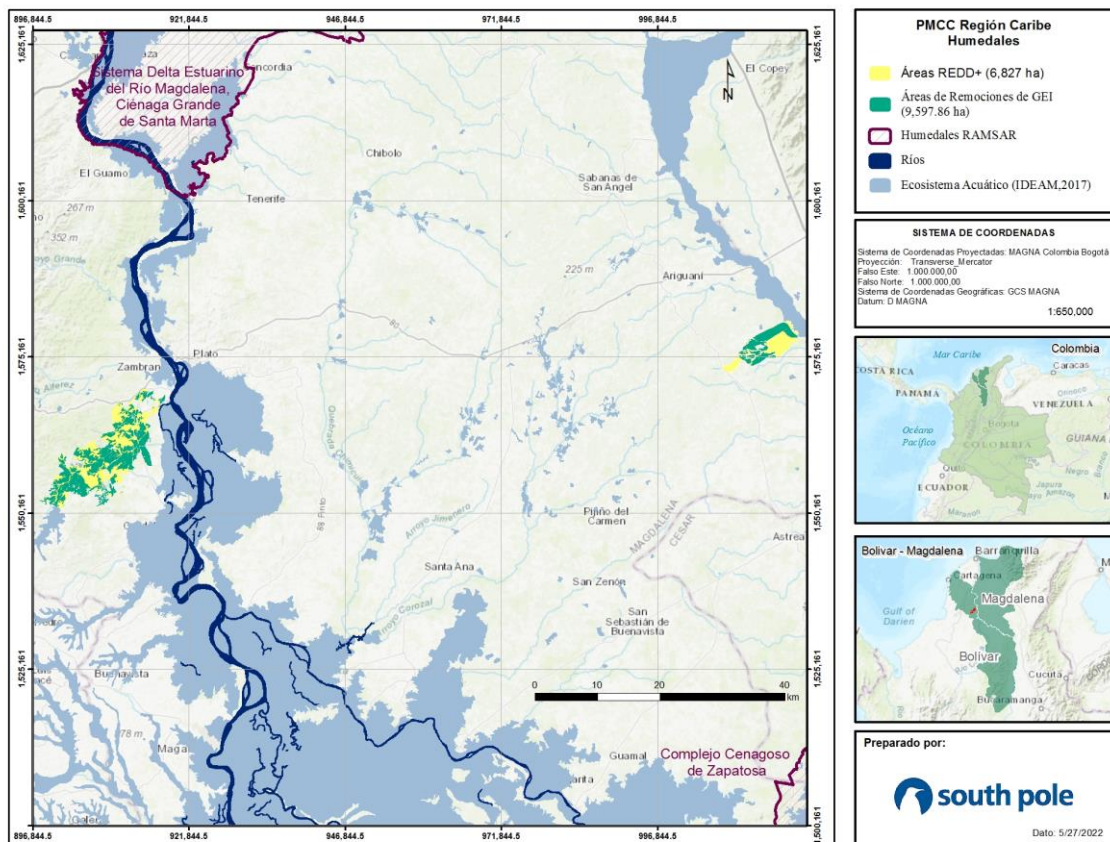


Figura 5: Categorías de humedales para el PMCC Región Caribe

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>45</sup> Gestión de la información\General\Planes.  
<sup>46</sup> Gestión de la información\SOP\Titular\_iniciativa.

## 1.8 Límites del proyecto

### 1.8.1 Límites espaciales

El PMCC Región Caribe tiene una zona de proyecto de 16.424,75 ha, de las cuales 6.826,89 son REDD+ y 9.597,86 son Actividades de remoción de GEI. En la Tabla 8, se presentan las áreas elegibles<sup>47</sup> y no elegibles del proyecto. La información y detalle de cada una de las iniciativas se encuentra en la Sección 4.1.1 para las iniciativas REDD+ y 5.1.1 para las iniciativas de remoción de GEI.

**Tabla 8: Límites espaciales de la zona de proyecto del PMCC Región Caribe**

Clasificación	REDD+	Remoción de GEI	
<b>Elegible</b>	5.864,15	8.861,64	14.725,8
<b>No elegible</b>	962,74	736,22	1.699,0
<b>Total</b>	<b>6.826,89</b>	<b>9.597,86</b>	<b>16.424,75</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

### 1.8.2 Límites temporales del Proyecto

#### 1.8.2.1 Fecha de inicio y periodo de cuantificación

Iniciativa	Fecha de inicio
REDD+	<p>La iniciativa REDD+ tiene como fecha de inicio el 02 de abril de 2016, fecha en que se realizó el primer taller de capacitación en conceptos básicos para la estructuración y planeación de proyectos a los actores comunitarios<sup>48</sup>, y que estuvo enmarcado dentro de la línea estratégica 'Relacionamiento comunitario y gestión a la educación ambiental local' y el programa 'Relacionamiento comunitario para el fortalecimiento de la educación en el área de influencia'<sup>49</sup>. Este taller involucra el sector comunitario por medio de la capacitación de vecinos para crear una conciencia ambiental y, en este sentido, ayudar a fortalecer el conocimiento del valor comercial y ambiental de los territorios, así como los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables.</p> <p>El periodo de cuantificación inició el 2 de abril de 2016 y finalizará el 2 de abril de 2046, para una duración total de 30 años.</p>
Actividades de Remoción de GEI	<p>La fecha de inicio se reporta de acuerdo con la preparación de terreno mediante limpia del Lote Petate (29 de marzo de 2012)<sup>50</sup>. Teniendo en cuenta la distribución por núcleos del proyecto, la fecha de establecimiento de las plantaciones se realizó de la siguiente manera:</p>

<sup>47</sup> Las áreas elegibles son denominadas área de proyecto

<sup>48</sup> Documento soporte del Taller de capacitación de actores comunitarios en conceptos básicos para la estructuración y planeación de proyectos: Puede encontrarse en: Gestión de la información\Fecha de inicio\REDD+ y también en la ruta Gestión de la información\EPCAC\Compromiso\_comunidades\LíneaEstrategica2\PlaneacionProyectos.

<sup>49</sup> Línea estratégica 2: Relacionamiento comunitario y gestión a la educación ambiental local. Ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LíneaEstrategica2.

<sup>50</sup> El documento de soporte se encuentra en la ruta: Gestión de la información\Fecha de inicio\ARGEI

Iniciativa	Fecha de inicio						
	<p><b>Tabla 9: Fecha de establecimiento de las plantaciones forestales por núcleo</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Núcleo</th> <th>Fecha de establecimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Monterrey</b></td> <td>01 de junio de 2012</td> </tr> <tr> <td><b>Punto Nuevo</b></td> <td>01 de junio de 2015</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Fuente: Forestal Monterrey Colombia, 2021)</p> <p>El periodo de cuantificación inició el 29 de marzo de 2012 y finalizará el 29 de marzo 2042, para una duración total de 30 años.</p>	Núcleo	Fecha de establecimiento	<b>Monterrey</b>	01 de junio de 2012	<b>Punto Nuevo</b>	01 de junio de 2015
Núcleo	Fecha de establecimiento						
<b>Monterrey</b>	01 de junio de 2012						
<b>Punto Nuevo</b>	01 de junio de 2015						

(Fuente: South Pole, 2022)

### 1.8.2.2 Periodos de cuantificación de las reducciones de emisiones o remociones de GEI

**Tabla 10: Períodos de cuantificación y monitoreo del PMCC Región Caribe**

Tipo de iniciativa	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Periodo de cuantificación	Periodo de monitoreo
REDD+	02 de abril de 2016	02 de abril de 2046	30 años	La reducción de emisiones de GEI para iniciativa o componente REDD+ se cuantifican para el primer periodo de monitoreo entre el 02 de abril de 2016 y 31 de diciembre de 2020.
Actividades de remoción de GEI	29 de marzo de 2012	29 de marzo de 2042	30 años	Tendrá un primer periodo de monitoreo entre 01 de junio 2012 – 31 de diciembre 2021

(Fuente: South Pole, 2022)

## 1.9 Caracterización socio ecosistémica

La descripción de las condiciones ambientales del proyecto se hará con base en el área de influencia. Específicamente, los municipios de Zambrano, Carmen de Bolívar y Córdoba (en el departamento de Bolívar) y Ariguaní (en el departamento de Magdalena). A continuación, se describirán los aspectos climáticos, físicos, bióticos y socioeconómicos más relevantes:

### 1.9.1 Físico-biótica

#### 1.9.1.1 Clima

##### 1.9.1.1.1 Precipitación y temperatura

A partir del Atlas Climatológico de Colombia generado por el IDEAM en el año 2015, el área de influencia del proyecto presenta una precipitación promedio anual que varía entre 1000 - 1500 mm, precipitación distribuida entre 50 y 100 días del año. Con respecto a la temperatura

promedio, se observan dos rangos de temperaturas predominantes, 26 - 28 °C y temperaturas mayores a 28°C para los municipios de Zambrano, Córdoba y Ariguaní. Según la clasificación de Caldas Lang, la zona de influencia cuenta con dos tipos de clima, Cálido árido y Cálido semiárido (Tabla 11).

**Tabla 11: Precipitación, temperatura y clima del área de influencia del proyecto<sup>51</sup>**

Área de influencia	Precipitación total anual (mm)	Nº días de lluvia	Temperatura promedio (°C)	Clima - Clasificación Caldas Lang
Zambrano	1000 - 1500	50 - 100	26 – 28 > 28	Cálido árido
El Carmen de Bolívar*	1000 - 1500	50 - 100	26 - 28	Cálido semiárido Cálido árido
Córdoba	1000 - 1500	50 - 100	26 – 28 > 28	Cálido semiárido Cálido árido
Ariguaní (El Díficil)	1000 - 1500	50 - 100	26 – 28 > 28	Cálido semiárido

\* Estos valores de precipitación corresponden a la zona del proyecto y zonas cercanas. En este municipio se evidencia otra área más alejada de la zona del proyecto donde la precipitación alcanza valores entre 1500 y 2000 mm.

(Fuente: South Pole, con base en información del IDEAM, 2022<sup>52</sup>)

El régimen de precipitación presente en estos municipios es bimodal, con valores máximos en los meses de septiembre a noviembre y mayo a junio (Promontes, 2003)<sup>53</sup>.

#### 1.9.1.1.2 Zonas de vida

De acuerdo con la clasificación de Holdridge, los núcleos Monterrey y Punto Nuevo presentan las características propias de las zonas de vida Bosque muy seco tropical (bms-T) y Bosque seco tropical (bs-T), respectivamente<sup>54,55</sup>, descritas y visualizadas a continuación (Figura 6):

#### **Bosque seco tropical (bs-T)**

Se presenta en alturas que oscilan entre los 0 a 1.100 msnm, con una temperatura superior a 24°C, está ubicado en la zona agrícola del departamento, es decir, la zona bananera y el valle del río Ariguaní; ocupaba casi el 70% pero con la incorporación de estos a sistemas de agricultura intensiva, ganadería y pastos artificiales, los bosques originales han desaparecido.

#### **Bosque muy seco tropical (bms-T)**

Se encuentra en una temperatura superior a los 24°C y alturas que oscilan entre los 0 a 500 msnm. La mayor parte de la vegetación de esta formación pierde su follaje en el periodo de sequía, solamente algunas especies como el *naranjuelo* la conservan. En esta formación cabe

<sup>51</sup> IDEAM. (2015). *Atlas climatológico de Colombia (1981 - 2010)*. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

<sup>52</sup> IDEAM. (2015). *Atlas climatológico de Colombia (1981 - 2010)*. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

<sup>53</sup> Promontes. (2003). *Programa de Desarrollo y Paz de los Montes de María -Promontes*. Universidad de Cartagena.

<sup>54</sup> <https://www.unep-wcmc.org/resources-and-data/holdridges-life-zones>

<sup>55</sup> Holdridge, L. R. (1967). *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center.



mencionar la presencia de los manglares, la cual es una vegetación adaptada a vivir en suelos regularmente inundados y salobres; se localizan en zonas aledañas a las desembocaduras de los ríos y caños de agua dulce.

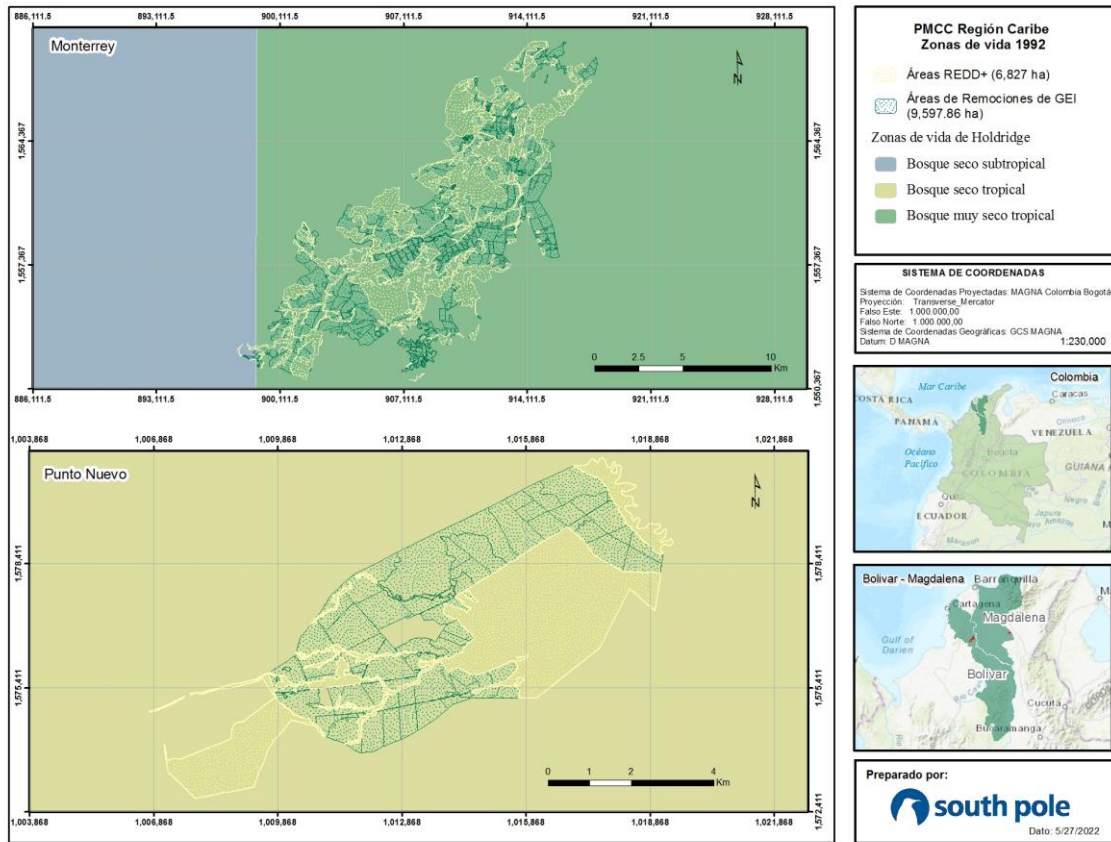


Figura 6: Zonas de vida en el PMCC Región Caribe

(Fuente: South Pole, con base a las zonas de vida Holdridge, 2022)

### 1.9.1.2 Hidrología

En los municipios de Zambrano y Córdoba, departamento de Bolívar, el eje fluvial más importante es el río Magdalena. Allí se encuentra, además, la región de la depresión Momposina, el área más inundable del país debido a la dinámica fluvial que se presenta en la zona<sup>56</sup>. Específicamente, el municipio de Zambrano cuenta con otros afluentes importantes además del río Magdalena, tales como el arroyo Raicero, el arroyo Alférez, arroyo Mancomoján y arroyo Los Cabezones<sup>57</sup>. El municipio de Córdoba también cuenta con otros afluentes importantes tales como el arroyo Mancomoján y el arroyo Poncio<sup>58</sup>. Por su parte, dentro de los principales afluentes del Carmen de Bolívar se encuentra el Arroyo Alférez y sus principales tributarios; el Arroyo Sin Cabeza y Mancomoján. El arroyo Alférez es la corriente principal del municipio, recorriéndolo en

<sup>56</sup> CARDIQUE. (1999). *Evaluación Potencial Ambiental de los Recursos Suelo, Agua, Mineral y Bosques*.

<sup>57</sup> CARDIQUE. (1999). *Evaluación Potencial Ambiental de los Recursos Suelo, Agua, Mineral y Bosques*.

<sup>58</sup> Alcaldía del municipio de Córdoba. (2008). *Plan de Desarrollo municipio de Córdoba departamento de Bolívar 2008 - 2011*.

sentido oeste-este, pasando por el municipio de Zambrano y alimentando al final de su recorrido la ciénaga de Zambrano y el río Magdalena<sup>59</sup>.

En términos generales, los municipios de Zambrano, Córdoba y Carmen de Bolívar están conformados por aguas oceánicas, aguas de escurrimiento y de infiltración y aguas lénticas. Sin embargo, es importante resaltar que la mayoría de la extensa red hídrica de estos municipios es de tipo estacional<sup>60</sup>. Tal circunstancia implica que durante el periodo seco se presenta déficit de agua superficial, el cual, si bien es cierto que provee la existencia de áreas cenagosas en las que se almacenan volúmenes más o menos considerables de agua que son utilizados de manera local, es de magnitud tal que hace difícil el cubrimiento de las demandas para consumo agropecuario<sup>61</sup>. Es por tal razón que los fragmentos de bosque, e incluso las plantaciones forestales, podrían ayudar a regular los caudales<sup>62 63 64</sup>.

Con respecto al mayor afluente del área de influencia del proyecto, el río Magdalena, este presenta sus niveles y caudales más bajos entre febrero y abril, que es la temporada más seca de la mayor parte del centro del país, lo que hace que el río pierda su caudal; los mayores valores ocurren de octubre a diciembre, ocasionalmente hasta enero, en donde los niveles ascienden hasta abril y se deprimen un poco a partir de finales de junio, sin embargo, con un promedio de caudal de 4.086 m<sup>3</sup>/seg, el nivel medio pasa de 6.17 msnm en marzo hasta 13.00 msnm en noviembre, con un caudal promedio de 9.960 m<sup>3</sup>/seg<sup>65</sup>.

Particularmente, la zona del proyecto del núcleo Monterrey se encuentra dentro del Área Hidrográfica (AH) Magdalena-Cauca, Zona hidrográfica (ZH) Bajo Magdalena - Cauca - San Jorge y en las Subzonas hidrográficas (SZH) Bajo San Jorge - La Mojana y Directos al Bajo Magdalena entre El Plato y Calamar (IDEAM, 2013<sup>66</sup>).

El municipio de Ariguaní, departamento del Magdalena, cuenta con una amplia red hídrica que recorre el territorio, donde la mayoría pertenecen a la cuenca del río Ariguaní y a la cuenca del río Magdalena. Sus principales ríos son Fundación, Aracataca, Frío, Sevilla, Ariguaní y Tucurínca<sup>67</sup>. La zona del proyecto del núcleo Punto Nuevo, por su parte, se encuentra dentro del Área Hidrográfica (AH) Magdalena-Cauca, Zona hidrográfica (ZH) César y en la Subzona hidrográfica (SZH) Río Ariguaní<sup>68</sup>.

---

<sup>59</sup> Alcaldía del Carmen de Bolívar. (2002). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio del Carmen de Bolívar 2002 -2011*.

<sup>60</sup> Aguilera-Díaz, M. (2013). *Montes de María: una subregión de economía campesina y empresarial*. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana; No. 195.

<sup>61</sup> CARDIQUE. (1999). *Evaluación Potencial Ambiental de los Recursos Suelo, Agua, Mineral y Bosques*.

<sup>62</sup> Vásquez-Velásquez, L. (2016). *Influencia del uso de la tierra en la respuesta hidrológica de cuencas de cabecera en los Andes centrales de Colombia* [Tesis Doctoral]. Universidad Nacional de Colombia.

<sup>63</sup> Taniwaki, R, Cassiano, Fransozi, Vásquez, Posada, R, Velásquez, & Ferraz, S. (2019). Effects of land-use changes on structural characteristics of tropical high-altitude Andean headwater streams. *Limnológica*, 74, 1-7.

<sup>64</sup> Meyfroidt, P, & Lambin, F. (2011). Global forest transition: prospects for an end to deforestation. *Annual review of environment and resources*, 36, 343-371.

<sup>65</sup> CARDIQUE. (1999). *Evaluación Potencial Ambiental de los Recursos Suelo, Agua, Mineral y Bosques*.

<sup>66</sup> IDEAM (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, Bogotá, D. C., Colombia.

<sup>67</sup> Municipio de Ariguaní. (2020). *Plan de educación ambiental del municipio de Ariguaní, departamento del Magdalena 2017-2019*.

<sup>68</sup> IDEAM (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, Bogotá, D. C., Colombia.

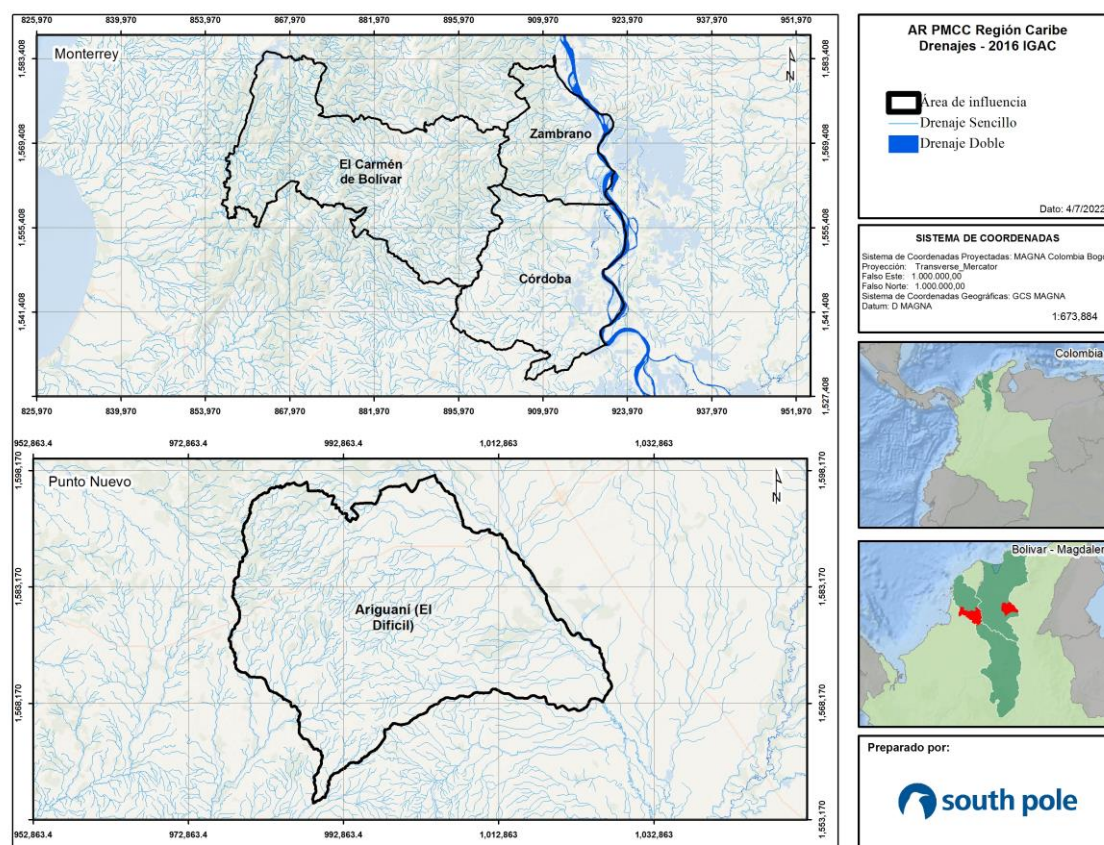


Figura 7: Red de drenajes del área del influencia del PMCC Región Caribe

(Fuente: South Pole, con base en la red de drenajes del IGAC, 2022)

### 1.9.1.3 Geología y Geomorfología

La geomorfología se abordó según los paisajes del área de influencia<sup>69</sup> que, de forma generalizada, se identifican por ser lomeríos<sup>70 71 72</sup>. Este tipo de paisajes corresponden con relieves, tales como: lomas y colinas, vallecitos y lomas y ondulaciones, caracterizados por presentar una repetición de colinas redondas o lomas alargadas, con cumbres a alturas variables, separadas por una red hidrográfica moderadamente densa y vallecitos coluvio-aluviales<sup>73</sup>. En este tipo de paisajes se presentan, en términos generales, desde suelos superficiales a moderadamente profundos, con texturas moderadamente finas a finas, neutros a ligeramente alcalinos, saturación de bases alta, fertilidad alta a moderada y bien drenados<sup>74</sup>.

Tabla 12: Geomorfología en el área de influencia del PMCC Región Caribe

Área de influencia	Paisaje
Zambrano	Lomerío: 57,5% Piedemonte: 29,9% Cuerpo de agua: 6,58%

<sup>69</sup> Conformada por los municipios de Zambrano, Carmen de Bolívar, Córdoba y Ariguani.

<sup>70</sup> IGAC. (2009). *Mapa Digital de Suelos del Departamento de Magdalena, República de Colombia. Escala 1:100.000.*

<sup>71</sup> IGAC. (1997). *Mapa Digital de Suelos del Departamento de Bolívar, República de Colombia. Escala 1:100.000.*

<sup>72</sup> Numpaque, Rincón, Garzón, & Jorge Stember. Suelos por tipo de paisaje asociados al cultivo de la palma de aceite en la Zona Suroccidental de Colombia. *Revista Palmas* 37.1 (2016): 25-43.

<sup>73</sup> Zinck, A. (2012). "Geopedología." *Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales*. ITC Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, The Netherlands.

<sup>74</sup> Zinck, A. (2012). "Geopedología." *Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales*. ITC Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation. Enschede, The Netherlands.

Área de influencia	Paisaje
	Planicie: 5,5% Zona urbana: 0,5
El Carmen de Bolívar	Lomerío: 65,8% Montaña: 31,5% Piedemonte: 1,1% Zona urbana: 1%
Córdoba	Lomerío: 61,5% Planicie: 17,8% Piedemonte: 14,4% Cuerpo de agua: 6,0% Zona urbana: 0,3%
Ariguaní (El Difícil)	Lomerío: 68,5% Valle: 31,3% Zona urbana: 0,2% Cuerpo de agua: 0,03%

(Fuente: South Pole, con base en información del IGAC, 2022)

#### 1.9.1.4 Suelos

Según la clasificación de los tipos de suelo presente en el área de influencia del proyecto, los vertisoles son los principales. Estos tipos de suelos son moderadamente ácidos a neutros, con alta saturación de bases y fertilidad, moderadamente profundos, texturas finas a moderadamente finas, moderadamente bien drenados<sup>75</sup> (Tabla 13).

**Tabla 13: Orden de suelo con mayor representación en el área de influencia del proyecto<sup>76</sup>**

Área de influencia	Orden de suelo
Zambrano	Vertisol Entisol Alfisol
El Carmen de Bolívar	Entisol Mollisol Vertisol
Córdoba	Entisol Vertisol
Ariguaní (El Difícil)	Vertisol Inceptisol Entisol

(Fuente: South Pole, con base en información del IGAC, 2022)

El tipo de suelo predominante en la zona del proyecto presente en el núcleo Punto Nuevo es la Asociación: Chromic Haplusterts, Typic Haplusterts y Fluventic Haplustepts, con una representación del 76% del área (Tabla 13). Esta Asociación hace referencia a Vertisoles e inceptisoles profundos y moderadamente profundos, bien a moderadamente drenados, con texturas finas, ligeramente ácidos a moderadamente ácidos y fertilidad natural alta a muy alta<sup>77</sup>. De acuerdo con esta clasificación se determinan los valores por defecto para determinar el Carbono Orgánico en el suelo para las Actividades de remoción de GEI como se presenta en la sección 5.3.4.3.

<sup>75</sup> IGAC. (2009). *Mapa Digital de Suelos del Departamento de Magdalena, República de Colombia. Escala 1:100.000.*

<sup>76</sup> IGAC. (2009). *Mapa Digital de Suelos del Departamento de Magdalena, República de Colombia. Escala 1:100.000.*

<sup>77</sup> IGAC. (2009). *Mapa Digital de Suelos del Departamento de Magdalena, República de Colombia. Escala 1:100.000.*

Tabla 14: Orden y tipos de suelo predominantes de la zona del proyecto<sup>78</sup>.

Zona	UCS	Orden de suelo	Suelo	Área (ha)	Proporción
Monterrey	PWD	Vertisol	Consociación: Sodic Haplusterts	5.427,27	50,24
	LWD	Entisoles Alfisoles	Asociación: Typic Ustipsammets; Typic Haplustalfs	2.314,99	21,43
Punto Nuevo	VWA	Vertisol; Vertisol; Inceptisol	Asociación: Chromic Haplusterts; Typic Haplusterts; Fluventic Haplustepts	2.951,92	76,34

(Fuente: South Pole con base en información del IGAC, 2022)

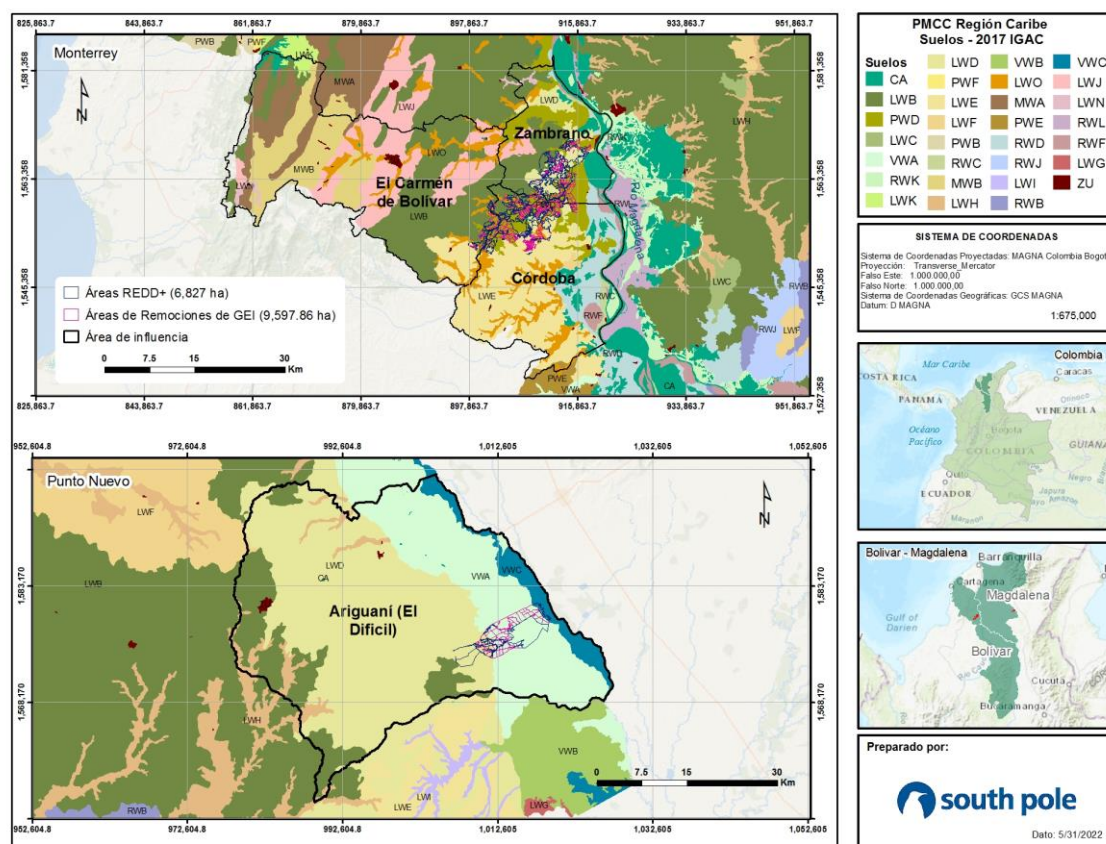


Figura 8: Tipos de suelo presentes en el área de influencia del proyecto PMCC Región Caribe

(Fuente: South Pole, con base en información del IGAC, 2022)

<sup>78</sup> La totalidad de los tipos de suelo presentes en la zona del proyecto se encuentra disponible en: Gestión de la información\General\Condiciones ambientales.

### 1.9.1.5 Coberturas y usos de la tierra

#### 1.9.1.5.1 Coberturas y usos del suelo

De acuerdo con el mapa de clasificación de coberturas del IDEAM (2018)<sup>79</sup>, se observa que la cobertura de tierra de mayor participación (41,55%) en el área de influencia del proyecto son los pastos asociados para uso de ganadería (Tabla 15). La segunda cobertura que predomina es la vegetación herbácea y/o arbustiva que abarca el 23,88% del área de influencia. Por último, otras de las coberturas importantes son los cultivos transitorios, los cultivos permanentes, las áreas agrícolas heterogéneas y los bosques (suman el 27,07%). Dentro de estas áreas se incluyen las plantaciones forestales. (Figura 9).

Específicamente, tanto el núcleo Monterrey como el núcleo Punto Nuevo presentan las siguientes coberturas con sus respectivos usos del suelo: plantaciones forestales comerciales de uso productivo, bosques de galería y/o ripario, vegetación secundaria y/o en transición con uso de protección<sup>80</sup>.

---

<sup>79</sup> IDEAM. (2018). *Mapa Nacional de Coberturas de tierras*.

<sup>80</sup> Forestal Monterrey Colombia (2019). Plan de Manejo Ambiental. Puede encontrarse en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Tabla 15: Coberturas y usos del suelo del área de influencia del proyecto PMCC Región Caribe<sup>81</sup>

Cobertura	Uso del suelo	Córdoba (ha)	Monterrey		Punto Nuevo	Área total (ha)	Proporción (%)
			El Carmen de Bolívar	Zambrano (ha)	Ariguaní (ha)		
<b>1.1. Zonas urbanizadas</b>	Infraestructura	201,15	508,12	170,47	328,76	1.208,51	0,40
<b>1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación</b>	Infraestructura		37,77	9,40		47,17	0,02
<b>2.1. Cultivos transitorios</b>	Agricultura	1.190,16		361,38		1.551,54	0,52
<b>2.2. Cultivos permanentes</b>	Agricultura		124,54	319,66	653,05	1.097,25	0,37
<b>2.3. Pastos</b>	Ganadería	20.222,04	22.271,29	9.085,56	72.581,74	124.160,63	41,55
<b>2.4. Áreas agrícolas heterogéneas</b>	Agricultura	8.949,83	34.038,97	4.277,68	9.198,45	56.464,92	18,90
<b>3.1. Bosques</b>	Conservación/producción	5.138,42	7.989,51	2.805,77	5.819,13	21.752,83	7,28
<b>3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva</b>	Conservación	13.403,48	28.880,39	10.986,36	18.081,99	71.352,21	23,88
<b>3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación</b>	Sin uso	1.899,37	41,29	61,71	3.120,66	5.123,03	1,71
<b>4.1. Áreas húmedas continentales</b>	Cuerpos de agua naturales	6.320,82	150,60	1.066,40	3.344,86	10.882,68	3,64
<b>5.1. Aguas continentales</b>	Cuerpos de agua naturales	2.324,18	750,48	1.941,76	150,31	5.166,73	1,73
<b>Total</b>		<b>59.649,44</b>	<b>94.792,97</b>	<b>31.086,15</b>	<b>113.278,94</b>	<b>298.807,50</b>	<b>100%</b>

(Fuente: South Pole, 2022, con base en información del IDEAM, 2018<sup>82</sup>)

<sup>81</sup> La totalidad de los tipos de cobertura presentes en el área de influencia del proyecto se encuentra disponible en: Gestión de la información\General\Condiciones\_ambientales.

<sup>82</sup> IDEAM (2018). Mapa Nacional de Coberturas de tierras.

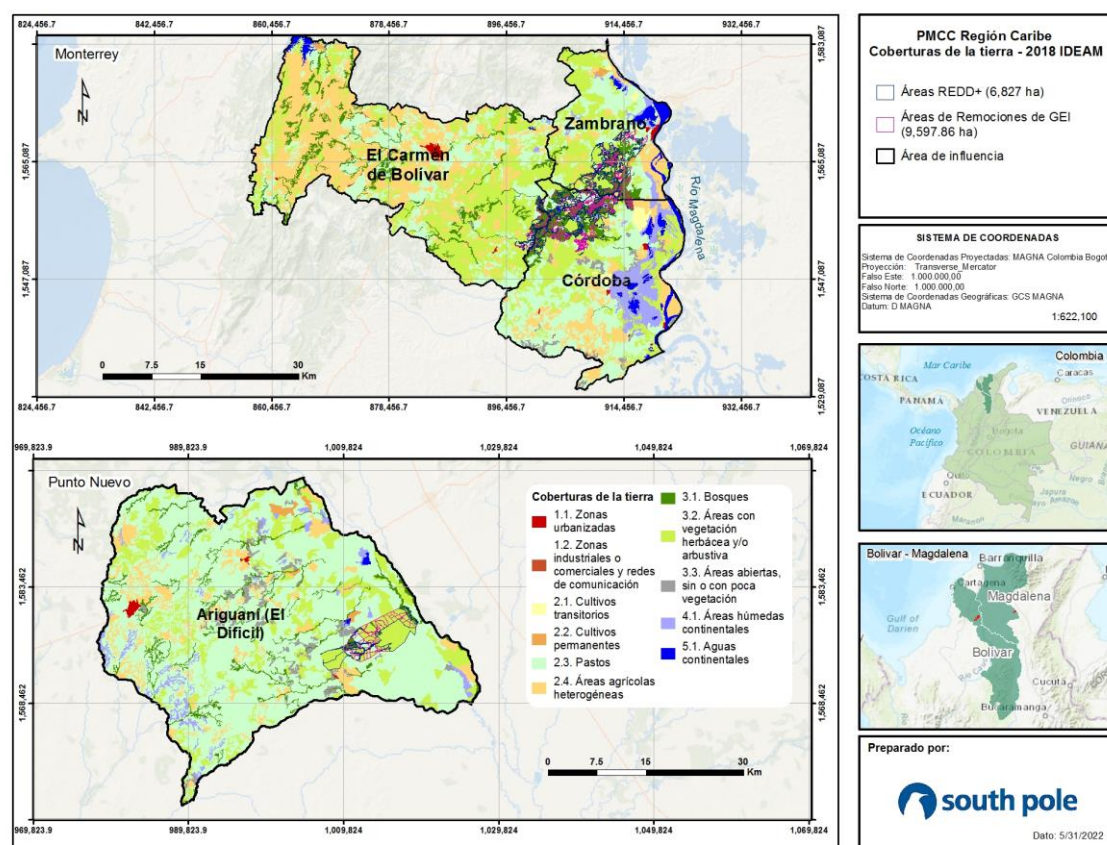


Figura 9: Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del PMCC Región Caribe

(Fuente: South Pole, 2022, con base en información del IDEAM 2018<sup>83</sup>)

### 1.9.1.5.2 Uso potencial

Los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial de los municipios de Carmen de Bolívar y de Córdoba y los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Zambrano y Ariguani proponen, dentro de su ordenamiento de uso del suelo rural las actividades forestales, que se encuentran alineados con las actividades del proyecto<sup>84</sup>.

La anterior información es corroborada a partir del Mapa de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000. A partir del cruce de este mapa con el área de influencia del proyecto y particularmente con la zona del proyecto se observa que casi el 40% presenta una vocación forestal (incluyendo uso de producción y protección) y casi el 60% restante presenta una vocación de uso productiva (Tabla 16 y Figura 10).

<sup>83</sup> IDEAM (2018). *Mapa Nacional de Coberturas de tierras*. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-nacionales>

<sup>84</sup> El certificado de uso del suelo, puede encontrarse en: Gestión de la información\General\Certificado Uso del Suelo.



Tabla 16: Vocación de uso del suelo de la zona del proyecto PMCC Región Caribe<sup>85 86</sup>

Zona	Vocación	Uso principal	Área (ha)	Proporción (%)
Monterrey	Forestal	Forestal de producción de clima cálido	703,97	6,52
	Agrícola	Cultivos permanentes semi intensivos de clima cálido	1.395,29	12,92
	Forestal	Protección – producción	2.472,27	22,89
	Ganadera	Pastoreo semi intensivo de clima cálido	5.427,31	50,24
Punto Nuevo	Agroforestal	Agrosilvopastoril con cultivos permanentes	280,08	7,24
	Agrícola	Cultivos transitorios semi intensivos de clima cálido	2.951,92	76,34
	Ganadera	Pastoreo extensivo de clima cálido	84,34	2,18

(Fuente: South Pole, con base en información del IGAC, 2017)

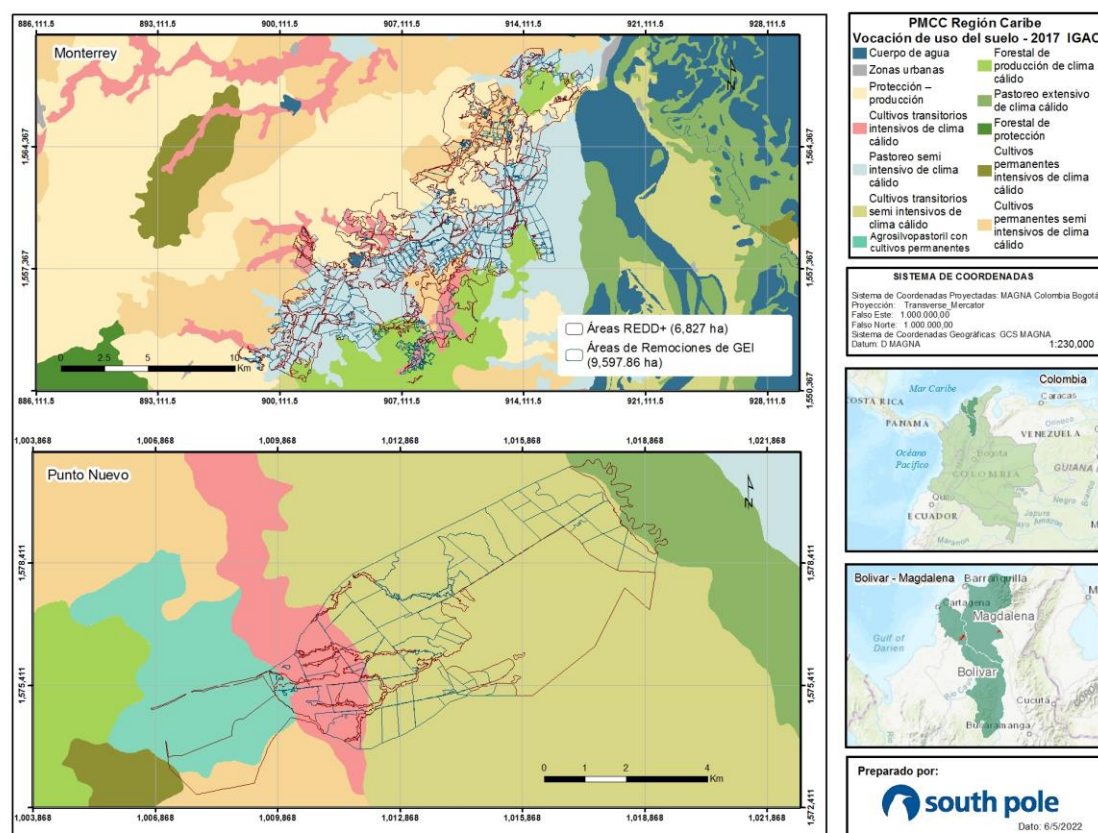


Figura 10: Vocación de uso del suelo en el área de influencia y Zona de Proyecto

(Fuente: South Pole, con base en información del IGAC, 2017)

<sup>85</sup> IGAC (2017). Mapas de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000.

<sup>86</sup> La totalidad de los tipos de vocación de uso del suelo presentes en la zona del proyecto se encuentra disponible en: Gestión de la información\General\Condiciones\_ambientales.

### 1.9.1.6 Biodiversidad

En el área de influencia del proyecto se han reportado especies de flora tales como: *Sarcostemma glaucum*, *Lagascea mollis*, *Ruellia ciliatiflora*, *Solanum adhaerens*, *Passiflora foetida*, *Bastardia viscosa*, *Bignonia aequinocialis*, *Sesamum indicum*, *Luffa cylindrica*, *Capparidastrum pachaca*, *Cissus javana*, *Tabebuia rosea*, *Adenocalymma inundatum*, *Aristolochia anguicida*, *Bastardia viscosa*, *Fridericia dichotoma*, *Gyrocarpus americanus*, *Hibiscus phoeniceus*, *Opuntia caracassana*, *Ziziphus thyrsoflora*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ipomoea carnea fistulosa*, *Pithecellobium roseum*, *Plumeria rubra*, *Roseodendron chryseum* y *Gyrocarpus americanus*<sup>87</sup>.

Específicamente, en la zona del proyecto se han reportado en el monitoreo de flora 16 especies en las áreas de bosque seco tropical<sup>88</sup> (Tabla 17). Dentro de estas especies se reportó la presencia de una especie de alto valor de conservación; *Belencita nemorosa* (Figura 11), una especie de hábitat reducido, propia de zonas secas y endémica del caribe colombiano<sup>89</sup>.

**Tabla 17: Especies reportadas en el monitoreo de flora realizado en la zona del proyecto**

Familia	Nombre científico	Grado de amenaza <sup>90</sup>
Boraginaceae	<i>Cordia alba</i>	-
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia arborea</i>	-
Capparaceae	<i>Quadrella odoratissima</i>	-
Capparaceae	<i>Belencita nemorosa</i>	-
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	-
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>	-
Lecythidaceae	<i>Lecythis minor</i>	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	-
Fabaceae	<i>Piptadenia viridiflora</i>	-
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	-
Fabaceae	<i>Caesalpinia coriaria</i>	-
Polygonaceae	<i>Ruprechtia ramiflora</i>	-
Malpighiaceae	<i>Malpighia puniceifolia</i>	-
Primulaceae	<i>Jacquinia aristata</i>	-
Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i>	-
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	-

(Fuente: Forestal Monterrey Colombia, 2019)<sup>91</sup>

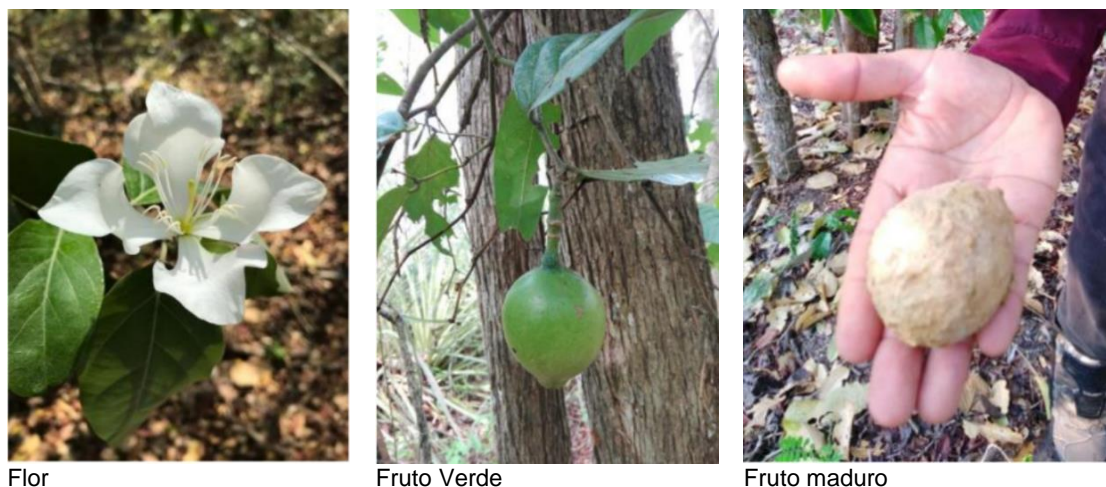
<sup>87</sup> Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. SIB.

<sup>88</sup> FMC. (2016). *Informe de actividades - Resumen público año 2016*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\General\Informes\_actividades.

<sup>89</sup> FMC. (2019). *Plan de Manejo de Atributos de Alto Valor de Conservación-AAVC*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\General\Informes de actividades.

<sup>90</sup> IUCN. (2022). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3*. <<https://www.iucnredlist.org>>

<sup>91</sup> FMC. (2016). *Informe de actividades - Resumen público año 2016*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\General\Informes\_actividades.



**Figura 11: Características de las flores y frutos de *Belencita nemorosa***

(Fuente: Forestal Monterrey Colombia, 2019)<sup>92</sup>

En el núcleo Monterrey se han registrados 832 avistamientos. Las especies con mayor recurrencia fueron el Gavilán pollero, Picoplano azufrado, Colibrí, Pigua, Cocinera, Guacharaca, Mosquerito ojiblanco, Batará copetón, Toche, Chauchau y Paloma tura, con más de 20 reportes cada una<sup>93</sup>. Con respecto al núcleo Punto Nuevo se han registrado 67 avistamientos donde las especies con mayor recurrencia fueron la Pigua, Gavilán marrón, Cocinera y Ardillas, con un promedio de 4 a 5 reportes cada una<sup>94</sup>. A continuación, se listan algunas de las especies más comunes registradas (Tabla 18).

**Tabla 18: Especies reportadas en el monitoreo de fauna realizado en la zona del proyecto**

Familia	Nombre común	Nombre científico	Grado de amenaza <sup>95</sup> 96
Callitrichidae	Mono tití cabeciblanco	<i>Saguinus oedipus</i>	Endémica; Apéndice I CR (En peligro crítico)
Psittacidae	Guacamaya	<i>Ara macao</i>	Apéndice I
Canidae	Perro de monte	<i>Speothos venaticus</i>	-
Felidae	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	NT (Casi amenazada)
Mustelidae	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>	Apéndice I; NT (Casi amenazada)
Myrmecophagidae	Oso cola de caballo	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	-
Anhimidae	Chavarri	<i>Chauna chavaria</i>	-
Falconidae	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Apéndice I

<sup>92</sup> Plan de monitoreo del AAVC Belencita nemorosa. Puede encontrarse en: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LineaEstrategica1\Monitoreo AVC2 Diversidad de especies\Belencita\_nemorosa.

<sup>93</sup> Avistamiento y registro de fauna. Puede encontrarse en: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LineaEstrategica1\Avistamientos y Registros de fauna.

<sup>94</sup> Avistamiento y registro de fauna. Puede encontrarse en: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LineaEstrategica1\Avistamientos y Registros de fauna.

<sup>95</sup> IUCN. (2022). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3*. <<https://www.iucnredlist.org>>

<sup>96</sup> CITES. (2022). *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. <https://cites.org/esp/app/appendices.php>.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Grado de amenaza <sup>95</sup> 96
Procyonidae	Perro de monte	<i>Potos flavus</i>	-
Cervidae	Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	-
Accipitridae	Gavilán pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	-
Scarabaeidae	-	<i>Malagoniella astyanax</i>	-

(Fuente: Forestal Monterrey Colombia, 2019)<sup>97</sup>

### 1.9.2 Socioeconómica<sup>98</sup>

El área de influencia del proyecto se enmarca en los departamentos de Bolívar y Magdalena, en los municipios de Córdoba, Zambrano y Ariguani, respectivamente; en la región caribe colombiana, dentro de la zona denominada Depresión Momposina, donde los contextos históricos, socioeconómicos y culturales están asociados a la gran riqueza y productividad de sus ecosistemas, hecho que ha favorecido el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas de diferentes poblaciones humanas (Herrera, 2006<sup>99</sup>).

El área de influencia del proyecto cuenta con más de 60 mil habitantes de los cuáles el 89,8% tiene red eléctrica y sólo el 4,73% cuenta con alcantarillado. La población, accede principalmente a régimen de salud subsidiado y los principales problemas educativos están relacionados con la falta de construcción de escuelas, sumado al mal estado de las existentes, e insuficiente contratación de personal docente que pueda abastecer a la población.

Por las características poblacionales, la ocupación del territorio y las dinámicas socioeconómicas y políticas asociadas a la explotación de los recursos naturales, la agricultura y las actividades pecuarias han cambiado a través de siglos y milenios, esto ha generado un aumento en actividades agropecuarias tradicionales para garantizar la subsistencia de los hogares, puesto que la fertilidad de los suelos ha permitido el establecimiento de cultivos agrícolas intensivos y permanentes, favorecido también, por el desarrollo de sistemas de drenaje y recuperación de tierras que al bajar las aguas de crecientes las nutren fortaleciendo la producción agrícola, las huertas domésticas y los pastos para ganadería. El resultado de estas dinámicas ha sido la pérdida de grandes hectáreas de bosques para expandir la frontera agropecuaria (ver sección 4.2: Causas y agentes de deforestación<sup>100</sup>), evitando la ocupación de otros tipos de uso del suelo como la reforestación debido a la falta de recursos e incentivos que promuevan nuevas prácticas (ver sección 2: Identificación del escenario de línea base y adicionalidad<sup>101</sup>).

<sup>97</sup> FMC. (2016). *Informe de actividades - Resumen público año 2016*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\General\Informes\_actividades

<sup>98</sup> La descripción completa sobre los aspectos socioeconómicos del PMCC Región Caribe, se detallan en el documento Línea Base Participativa de la ECPAC (LPB\_PMCC): Gestión de la información\EPCAC. Y agentes y motores de la deforestación, Anexo 3: Causas y agentes de deforestación. Ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 3\_CausasyAgentesDeforestación

<sup>99</sup> Herrera, F. (2006). Paleoecología en la depresión momposina. 21.000 años de cambios ambientales. *Agricultura ancestral camellones y albarradas. Contexto social, usos y retos del pasado y del presente. Instituto Francés de Estudios Andinos, Institut de Recherche pour le développement: 227-240.*

<sup>100</sup> Anexo 3: Causas y agentes de deforestación. Ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 3\_CausasyAgentesDeforestación

<sup>101</sup> Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad. Ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 2\_LB & Adicionalidad

### 1.10 Cumplimiento de la legislación nacional

La evaluación del cumplimiento de la legislación nacional se encuentra en el Anexo 1: Cumplimiento de la legislación nacional<sup>102</sup>.

#### 1.10.1 Inscripción en RENARE

El proyecto se encuentra en proceso de inscripción en Factibilidad con código 3841 del Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE)<sup>103</sup>.

### 1.11 Depósitos y reservorios de carbono y fuentes de GEI

#### 1.11.1 Depósitos y Reservorios de carbono

En cumplimiento con las metodologías del *Documento metodológico sector AFOLU para la cuantificación de la Reducción de Emisiones de GEI de Proyectos REDD+. BCR0002* versión 3.0 del 16 de febrero de 2022 (*Documento metodológico REDD+*) y del *Documento metodológico sector AFOLU. BCR0001 para la cuantificación de la Reducción de Emisiones. Actividades de Remoción* versión 3.0 del 13 de abril de 2022 (*Documento metodológico Actividades de remoción de GEI*) se seleccionan los reservorios de carbono de la biomasa aérea vegetal arbórea, biomasa subterránea y carbono orgánico del suelo, tanto para el escenario de línea base, como para el escenario de proyecto.

Para la iniciativa REDD+, los reservorios asociados a la biomasa aérea vegetal no arbórea, madera muerta y hojarasca, nose incluyeron de acuerdo Documento metodológico de REDD+, además, el nivel de referencia de emisiones en el bioma Caribe (NREF<sup>104</sup>) no considera estos valores por falta de información oficial disponible.

La selección de los depósitos de carbono para cuantificar los cambios y las reservorios de carbono en los límites del PMCC Región Caribe se presentan en la Tabla 19.

**Tabla 19: depósitos y reservorios de carbono incluidos dentro de los límites del área de proyecto**

Depósito de carbono	REDD+	Actividades de remoción de GEI
<b>Biomasa aérea vegetación arbórea</b>	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo de acuerdo con el IPCC y NREF Nacional.	Las reservas de carbono aumentan en este depósito debido al establecimiento de especies arbóreas.
	Sí	Sí
<b>Biomasa aérea vegetación no arbórea</b>	El NREF Nacional no considera los valores de carbono en la biomasa aérea de la vegetación	No se considera debido a que no se establecieron especies de vegetación no arbórea. Y en la

<sup>102</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas.

<sup>103</sup> Teniendo en cuenta que el PMCC Región Caribe involucra Actividades de Remoción de GEI y REDD+ se realizó consulta al Renare para determinar bajo que modalidad se debe realizar el registro. Un registro por iniciativa o de manera conjunta. A la fecha la información ingresada corresponde a las actividades de remoción de GEI. Para ver información del registro ir a la ruta: Gestión de la información\General\Renare.

<sup>104</sup> Nivel de referencia de las emisiones forestales. Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ Bajo la CMNUCC. Disponible en: [https://redd.unfccc.int/files/02012019\\_nref\\_colombia\\_v8.pdf](https://redd.unfccc.int/files/02012019_nref_colombia_v8.pdf)

Depósito de carbono	REDD+	Actividades de remoción de GEI
	no arbórea por falta de información oficial disponible. Además, el uso final del suelo no consiste en el establecimiento de cultivos permanentes.	línea base y remoción por los sumideros se considera cero (ver sección 5.1.1 y sección 5.3.4)
	No	No
<b>Biomasa subterránea</b>	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo de acuerdo con el IPCC y NREF Nacional.	Las reservas de carbono aumentan en este compartimiento teniendo en cuenta las especies establecidas, considerando que, en ausencia de las actividades del proyecto, la línea base se espera que permanezca como pastizales para ganadería, que albergan menos biomasa subterránea que los árboles.
	Sí	Sí
<b>Madera muerta</b>	El NREF Nacional no considera los valores de carbono en la hojarasca, madera muerta o en el suelo por falta de información oficial disponible. La exclusión de sus sumideros no dará lugar a una sobreestimación significativa de los resultados de mitigación netos del proyecto. Además, se espera que el contenido de carbono en este depósito disminuya en el escenario de línea base.	Debido a las especies establecidas, las reservas de carbono en este depósito aumentan. Esto se comprueba mediante estudios de necromasa y hojarasca fina realizadas en la zona del proyecto <sup>105</sup> .
<b>Hojarasca</b>		
	No	Sí
<b>Carbono orgánico del suelo</b>	El cambio en el contenido de carbono en este depósito es significativo de acuerdo con el IPCC y NREF Nacional.	Este depósito aplica para aquellas especies que tienen un turno mayor a 20 años. Las reservas de carbono aumentan y no son removidas durante este periodo.
	Sí	Sí

(Fuente: South Pole, con base en los Documentos metodológicos REDD+ y Actividades de remoción de GEI de Biocarbon Registry, 2022)

### 1.11.2 Fuentes de GEI

Los GEI seleccionados para el PMCC Región Caribe se muestran en la Tabla 20.

<sup>105</sup> Obando, D. (2004). *Interceptación de la radiación, acumulación y distribución de biomasa y contenido de carbono en Gmelina arborea Roxb. y Pochota quinata (Jacq) Dugand*. Disponible en: Gestión de la información\Estimaciones\RemociónGEI\Fuente.

Tabla 20: Fuentes de GEI para cada iniciativa del proyecto PMCC Región Caribe

Fuente	Gas	REDD+	Actividades de remoción de GEI
Combustión de biomasa leñosa	CO <sub>2</sub>	Las emisiones de CO <sub>2</sub> debidas a la combustión de biomasa leñosa son cuantificadas como cambios en las reservas de carbono.	
		No	No
	CH <sub>4</sub>	La emisión de CH <sub>4</sub> no fue incluida porque no se presentaron incendios en el periodo de monitoreo en el AP.	Debido a que FMC utiliza fuego para limpiar las tierras de residuos de cosecha durante la preparación del suelo, se contabilizan las emisiones de GEI diferentes a CO <sub>2</sub> .
		No	Sí
	N <sub>2</sub> O	La emisión de N <sub>2</sub> O no fue incluida porque no se presentaron incendios en el periodo de monitoreo en el Área de Proyecto. En el caso de ocurrencia de incendio se identificará el área afectada, y serán incluidas la emisión de CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub> en la cuantificación de las emisiones del proyecto en el periodo de monitoreo <sup>106</sup> .	Debido a que FMC utiliza fuego para limpiar las tierras de residuos de cosecha durante la preparación del suelo, se contabilizan las emisiones de GEI diferentes a CO <sub>2</sub>
		No	Sí

(Fuente: South Pole, con base en los Documentos metodológicos REDD+ y Actividades de remoción de GEI de Biocarbon Registry, 2022)

<sup>106</sup> De acuerdo con el Documento metodológico Proclima, la cuantificación de emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O causadas por la combustión por biomasa leñosa se estima a partir de los lineamientos presentados en las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Emisiones de gases de efecto invernadero no CO<sub>2</sub> a partir del quemado de biomasa.

## 2 Identificación del escenario de línea base y adicionalidad

### 2.1 Iniciativa REDD+

El resumen a continuación se realiza con base en el análisis completo del escenario de línea base y la adicionalidad de la iniciativa REDD+ que se encuentra como documento Anexo (Anexo 2)<sup>107</sup>.

La identificación del escenario de línea base y la adicionalidad de la iniciativa de REDD+ se adhirió a las reglas del Documento Metodológico REDD+, siguiendo el criterio C, que está relacionado con los cambios en las reservas de carbono dentro de los límites del proyecto, identificando el uso del suelo más probable al inicio del proyecto. Para determinar el escenario de línea base y la adicionalidad del PMCC Región Caribe, se siguen los pasos 0 al 4<sup>108</sup>:

**Paso 0.** Fecha de inicio del proyecto

**Paso 1.** Identificación de las alternativas de uso del suelo

**Paso 2.** Análisis de barreras

**Paso 3.** Impacto del registro del componente REDD+ del proyecto

**Paso 4.** Análisis de inversión

El límite espacial para la identificación de las alternativas del uso del suelo corresponde a la región de referencia (RR) seleccionada para el PMCC Región Caribe, la cual incluye la Depresión Momposina (DM) y sus zonas aledañas (municipios de Zambrano, Córdoba, El Carmen de Bolívar y Ariguaní) y la Serranía de San Jacinto o los Montes de María. La RR refleja figuras de tenencia o uso de la tierra similares y con agentes y causas de deforestación en común debido a la naturaleza migrante en sentido espacial y temporal de los mismos. Por otro lado, el área de referencia es también lo suficientemente estrecha para conservar solo las características inherentes a las zonas bajas del Caribe continental colombiano, como es el caso de las temperaturas atmosféricas relativamente altas, la marcada estacionalidad y los pulsos de inundación asociados a ciénagas y ríos.

El área del proyecto, la región de referencia y el área de influencia se encuentran separadas en dos núcleos<sup>109</sup>: 1) Monterrey y 2) Punto Nuevo. La región de referencia delimitada cuenta con una extensión de 84.287 ha en el núcleo Monterrey y se extiende a áreas pertenecientes a la subregión de los Montes de María, siendo limítrofe con tierras bajas del río Magdalena, otros afluentes de este y la Depresión Momposina. Por su parte, la región de referencia en el núcleo Punto Nuevo cuenta con 105.623 ha y está ubicada en la transición de la Depresión Momposina y el pie de monte de la Sierra Nevada de Santa Marta, con terrenos más escarpados. Para efectos de presentación de algunas estadísticas, se considerarán los departamentos de Bolívar y Magdalena.

---

<sup>107</sup> Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad. Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 2: LB & Adicionalidad.

<sup>108</sup> Adaptación del Documento metodológico sector AFOLU, Cuantificación de las reducciones de emisiones de GEI de Proyectos REDD+ BCR0002 y del Documento metodológico Sector AFOLU, BCR0001 Cuantificación de la Reducción de Emisiones, Actividades de remoción, del estándar Biocarbon Registry.

<sup>109</sup> Agrupación de predios de acuerdo con su localización por departamento. El titular de la iniciativa reconoce el proyecto en los núcleos Monterrey, que abarca los predios de la zona del proyecto que se encuentran localizados en Bolívar; y Punto Nuevo, compuesto por los predios de la zona del proyecto que se encuentran localizados en Magdalena.



### 2.1.1 Paso 0. Fecha de inicio del proyecto de REDD+

Tipo de iniciativa	Fecha de inicio <sup>110</sup>	Descripción	Cumplimiento
REDD+	2 de abril de 2016	Fecha en que se realizó el primer taller de capacitación sobre conceptos básicos para la estructuración y planeación de proyectos, dirigido a los actores comunitarios.	Cumple con los cinco años de anterioridad al inicio de la validación.

(Fuente: South Pole con base en información del titular de la iniciativa)

### 2.1.2 Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo

De acuerdo con el análisis de agentes y motores de deforestación del PMCC Región Caribe<sup>111</sup>, el ciclo deletéreo de ocupación de territorio, su deterioro y posterior abandono, así como la colonización de tierras nuevas son el resultado de un proceso de aculturación entre la Corona española –que trajo la ganadería a América y ocupó los valles aluviales para tal fin– y el pueblo indígena malibú –que usaba la técnica de tala y quema para abrir nuevos territorios–. Estas técnicas mixtas malibúes-españolas han perdido funcionalidad y sostenibilidad ambiental debido al crecimiento vertiginoso del hatu ganadero, el cambio climático, el agravado proceso de denudación y erosión de la cuenca del río Magdalena y otros afluentes su pérdida asociada de navegabilidad, los conflictos de intereses por las tierras y las presiones del mercado nacional e internacional<sup>112</sup>.

La razón por la cual este sistema de ocupación y uso del territorio de la época colonial aún persiste en el Caribe colombiano continental responde a los múltiples conflictos de intereses por las tierras a lo largo de la historia: la Corona española vs. indígenas, librecambistas vs. proteccionistas, federalistas vs. centralistas, terratenientes vs. campesinos, liberales vs. conservadores y, más recientemente, beneficiarios de la restitución de tierras vs. bandas criminales armadas o grupos disidentes.

La prevalencia del sistema agropecuario está relacionada principalmente con barreras de inversión, institucionales, sociales y de uso de la tierra<sup>113</sup>. En municipios como Zambrano, Córdoba, El Carmen de Bolívar y Ariguaní el coeficiente de Gini promedio es de 0.67<sup>114</sup>, es decir, existe una mala distribución de la tierra. Además, se considera que las prácticas ganaderas y los cultivos de palma como actividades más seguras que la agricultura de cultivos transitorios<sup>115</sup>, pero estos requieren mayor cantidad de tierra para producir y en un área como la región Caribe, que cuenta con alto potencial agrícola, implica que los usos actuales están en conflicto por sobreutilización o subutilización<sup>116</sup>

<sup>110</sup> Para mayor detalle sobre fecha de inicio ir a la sección 4.1: Límites del proyecto.

<sup>111</sup> Sección 4.2: Causas y agentes de deforestación

<sup>112</sup> Aguilera-Díaz, M.M. (2004). La Mojana: Riqueza Natural y Potencial Económico. Banco de la República.

Herrera, L., Sarmiento, G., Romero, F., Botero, P., Berrío, J. (2001). Evolución Ambiental de la Depresión Momposina (Colombia) desde el Pleistoceno Tardío a los Paisajes Actuales. Geol. Colomb. - An Int. J. Geosci. 26, 95–121.

Pinzón, L. (2015). Amériqúe Latine Histoire et Mémoire. Les Cahiers Emigración y éxodo en la historia de Colombia 1–11.

Plazas, C., Falchetti, A., Sáenz, J., Archiva, S. (1993). La Sociedad Hidráulica Zenú. Estudio arqueológico de 2.000 años de historia en las llanuras del Caribe colombiano. Bol. del Mus. del Oro.

Sánchez, H.R. (2012). Composición, mercedes de tierras realengas y expansión ganadera en una zona de frontera de la gobernación de Santa Marta: Valledupar (1700-1810). Univ. del Val.

Restrepo, J.D. (2015). Causas naturales y humanas de la erosión del río Magdalena.

Van der Hammen, T. (1986). Fluctuaciones holocénicas del nivel de inundaciones en la cuenca del bajo Magdalena Cauca San Jorge (Colombia). Geol. Andin. 10, 11–18.

<sup>113</sup> Para mayor detalle en la información y evaluación del contexto histórico completo El análisis completo para la adicionalidad del proyecto se encuentra como documento Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad

<sup>114</sup> La concentración total del territorio en un predio o propietario corresponde a un valor de 1.

<sup>115</sup> Información tomada de <https://www.hchr.org.co/index.php/compilacion-de-noticias/56-desc/8139-problemas-y-realidades-del-campo-en-el-caribe-colombiano>

<sup>116</sup> El análisis completo de coberturas en el área de influencia del proyecto se encuentra en el Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad REDD+

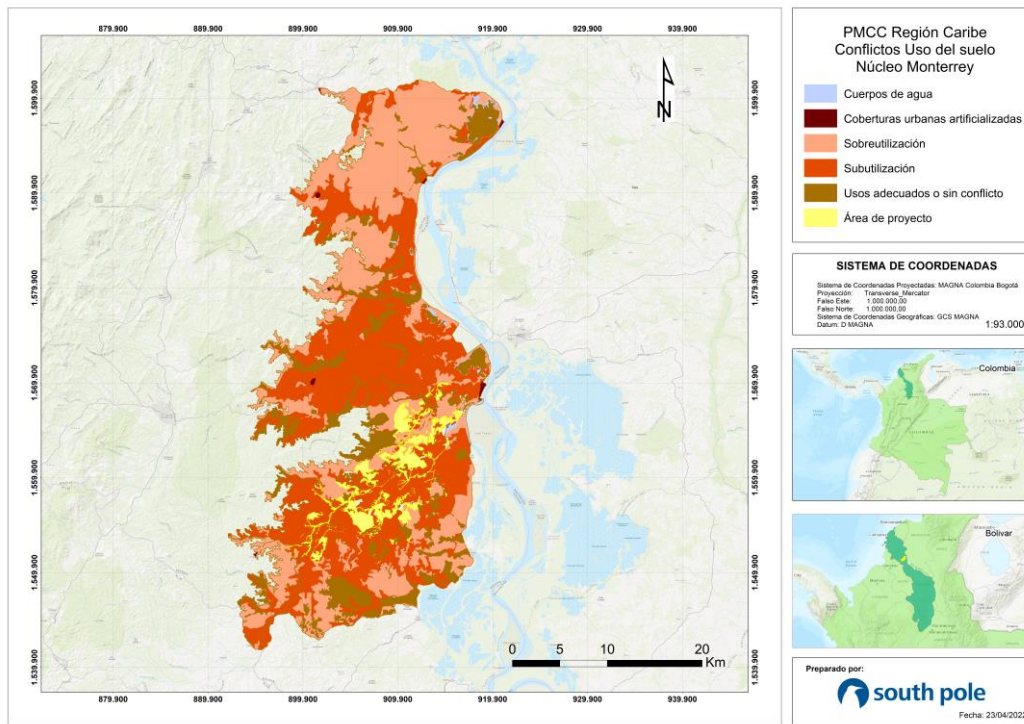


Figura 12: Conflictos de uso del suelo en la RR núcleo Monterrey

(Fuente: IGAC, 2012<sup>117</sup>)

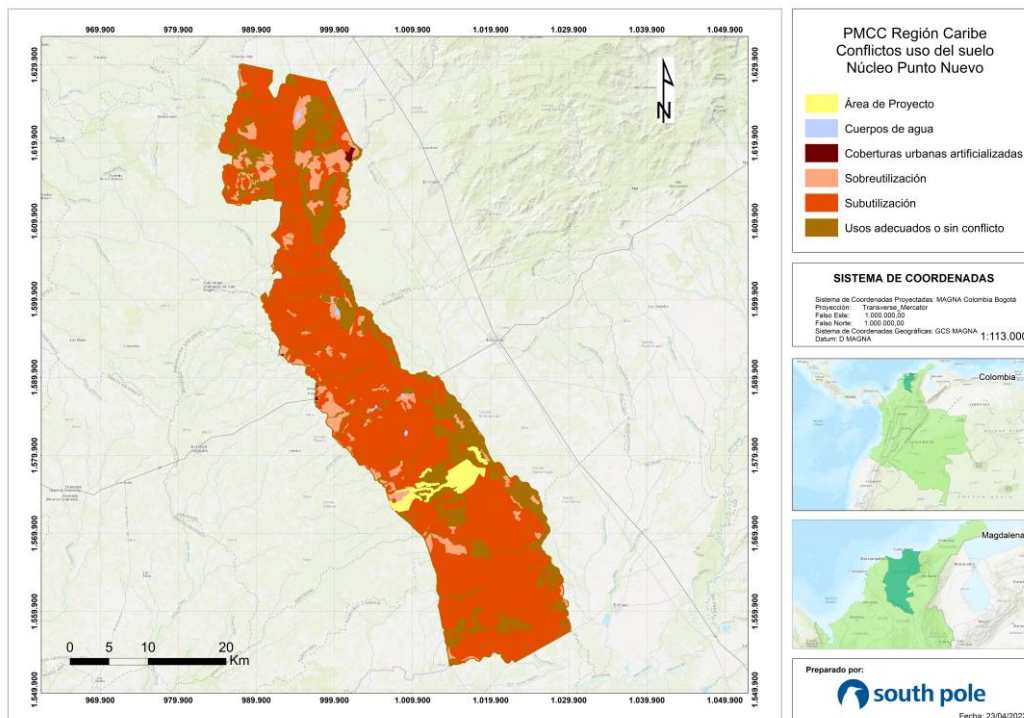


Figura 13: Conflictos de uso del suelo núcleo Punto Nuevo

(Fuente: IGAC, 2012)

<sup>117</sup> Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2012). Mapa de clasificación de tierras por su clasificación de uso a escala 1:100.000. Disponible en: <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>.

### 2.1.2.1 Subpaso 1a. Identificación de alternativas probables de uso del suelo que ocurrirían en las áreas del proyecto

- Ganadería extensiva

En términos de paisaje, tradicionalmente las tierras de la región han sido ocupadas en las laderas con cultivos agrícolas y en los valles, con ganadería extensiva<sup>118</sup>. En la región de referencia del proyecto, especialmente en los Montes de María, se ha generado un gran contraste entre los usos y la vocación del suelo, de modo que la sobreutilización de este es 10 veces mayor al área considerada como apta para la actividad de ganadería<sup>119</sup>. La práctica ganadera de la zona es extensiva, por lo cual requiere grandes áreas para su desarrollo y, por lo tanto, conlleva a que tanto pequeños como grandes productores expandan sus áreas para así aumentar su productividad<sup>120 121</sup>.

- Cultivos de Palma

Los núcleos productivos más importantes de la palma de aceite se encuentran en tierras bajas y cálidas como el Caribe colombiano y la zona media a baja del río Magdalena. Entre las décadas de 1990 y 2000, la cadena de suministros de la palma de aceite se configuró de manera vertical y con un alto rendimiento, lo que dejó a las comunidades de pequeños agricultores con poca o ninguna participación<sup>122,123</sup>). Esto generó un aumento progresivo de la superficie plantada en departamentos como Bolívar y Magdalena. Por su parte, en Zambrano, El Carmen de Bolívar y Ariguani (municipios del área de influencia del proyecto), se ha reportado la presencia de cultivos entre 2007 y 2020, y para el año 2021 el municipio de Zambrano ya contaba con 1.430; El Carmen de Bolívar, con 25 ha,<sup>124,125</sup> y Ariguani, con 790 ha<sup>126 127</sup>.

En la región de referencia existen 5.931 ha de cultivos de palma, de las cuales 1.151 ha se ubican en el sector del núcleo Monterrey y 4.780 ha, en el núcleo Punto Nuevo (Figura 14)

---

<sup>118</sup> Plataforma de Organizaciones de Desarrollo Europeas en Colombia (PODEC). (2011). Análisis del plan de consolidación de Montes de María.

<sup>119</sup> Puello, A. D. J. D. (2016). La transformación de la estructura productiva de los Montes de María: de despensa agrícola a distrito minero-energético. *Memorias. Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*, (29), 52-83.

<sup>120</sup> Aguilera Díaz, M. (2014). La economía de los Montes de María.

<sup>121</sup> El análisis completo de coberturas en el área de influencia del proyecto se encuentra en el Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad REDD+

<sup>122</sup> Mujica, C. (2010). Evolución del Sector Palmicultor. UDI, Bucaramanga.

<sup>123</sup> Nepstad, D.C., Bezerra, T., Stickler, C., Mcgrath, D.G. (2013). Deforestación en Colombia: Aumentar la producción terrestre.

<sup>124</sup> Minagricultura. (2021). Reporte: Evaluaciones Agropecuarias (EVA) y Anuario Estadístico del Sector Agropecuario. Agronet: Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. Disponible en <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>

<sup>125</sup> Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma). (2021a). La palma de aceite en el departamento de Bolívar. Disponible en <http://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/141258>

<sup>126</sup> Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. (Fedepalma). (2021b). La palma de aceite en el departamento de Magdalena. Disponible en <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/141267>

<sup>127</sup> El análisis completo de coberturas en el área de influencia del proyecto se encuentra en el Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad REDD+

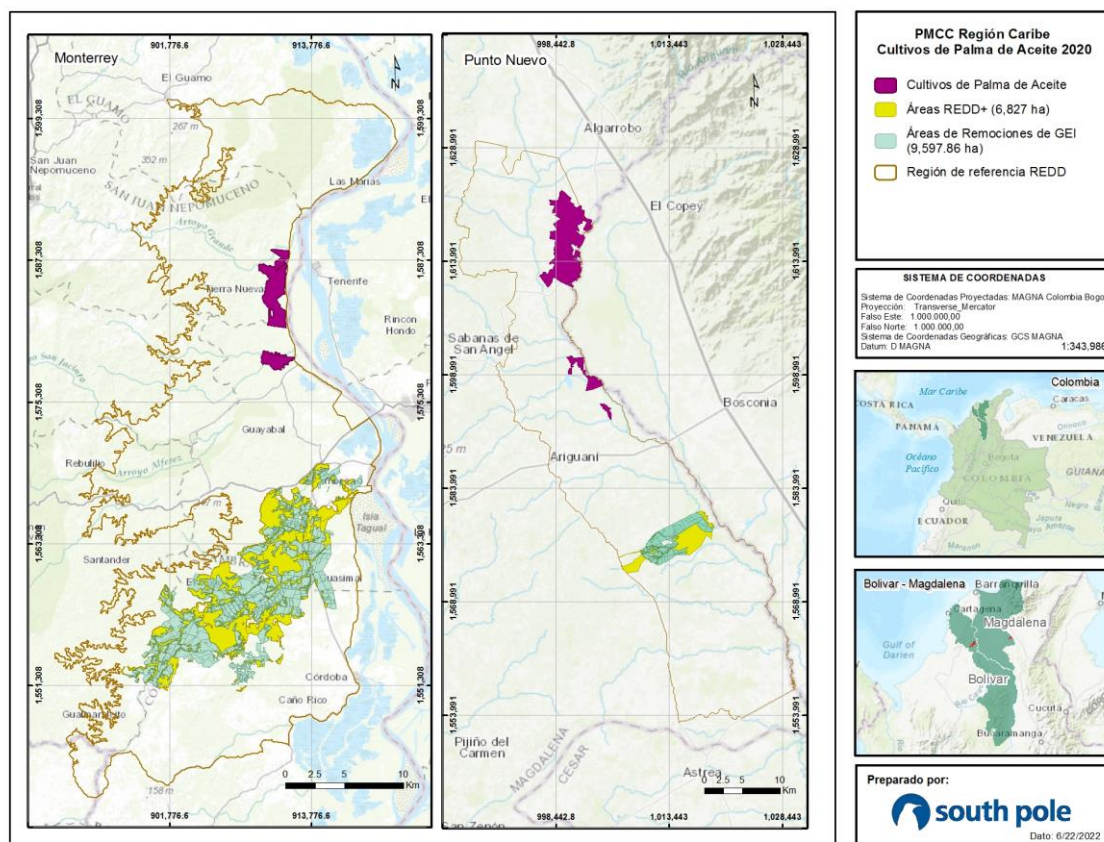


Figura 14: Cultivos de palma de aceite en la RR

(Fuente: South Pole, 2022, con base en información de la UPRA<sup>128</sup>)

Un efecto colateral de las grandes extensiones de palma de aceite es el desequilibrio biológico, puesto que ha habido brotes de plagas que han cobrado entre 35.000 ha y 40.000 ha de cultivos de palma en el país y ya están afectando cultivos tradicionales circundantes como el chontaduro, el plátano y el banano, entre otros<sup>129</sup>. Esto, de igual forma, deriva en la necesidad de nuevas tierras para el cultivo de alimentos y, por ende, en la transformación de ecosistemas naturales. Otro efecto que se ha generado en el área de influencia del proyecto debido al aumento de la palma es el reemplazo de otros cultivos tradicionalmente plantados con alta representatividad como los de pancoger de maíz, ñame y yuca<sup>130</sup>.

- Proyecto de REDD+ sin la certificación de la reducción de emisiones

La conservación de las áreas de bosque en la zona del PMCC Región Caribe está condicionada a la permanencia de este en el tiempo, lo cual depende, a su vez, de la rentabilidad que pueda generar la iniciativa de comercialización de madera y de mitigación de cambio climático a sus inversionistas. En el análisis de agentes y motores de deforestación se puede evidenciar la presión por el cambio de uso del suelo, y en las barreras financieras se describe el costo de oportunidad del proyecto forestal en comparación con la práctica común de la región de referencia. Se reporta, además, el fracaso de otros esfuerzos de conservación del recurso biológico hechos por la empresa Monterrey Forestal (MF)<sup>131</sup> en las décadas de 1980 y 1990 a

<sup>128</sup> Unidad de Planeación Rural Agropecuaria.

<sup>129</sup> Lizcano, M.F. (2018). Colombia: la palma de aceite pone en jaque la flora y la fauna del Pacífico. Disponible en <https://es.mongabay.com/2018/11/colombia-palma-de-aceite-pacifico/>

<sup>130</sup> Plataforma de Organizaciones de Desarrollo Europeas en Colombia (PODEC). (2011). Análisis del plan de consolidación de Montes de María.

<sup>131</sup> Monterrey Forestal Ltda era el nombre anterior de la empresa, el cual fue reemplazado por Forestal Monterrey Colombia S.A.S, proponente del PMCC Región Caribe

causa del recrudescimiento del conflicto armado entre la ya disuelta guerrilla de las FARC y el Estado colombiano (Figura 15)



Fig. 125 Vista general de la Unidad de Investigación. Unidad de Investigación Biológica en el núcleo Monterrey en 1981

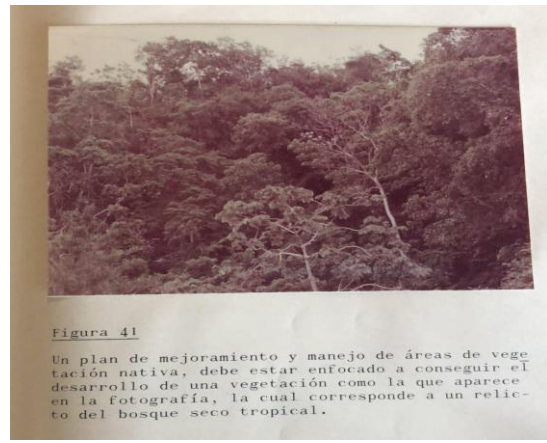


Figura 41. Un plan de mejoramiento y manejo de áreas de vegetación nativa, debe estar enfocado a conseguir el desarrollo de una vegetación como la que aparece en la fotografía, la cual corresponde a un relicto del bosque seco tropical. Relicto de bosque seco tropical en el núcleo Monterrey en 1981

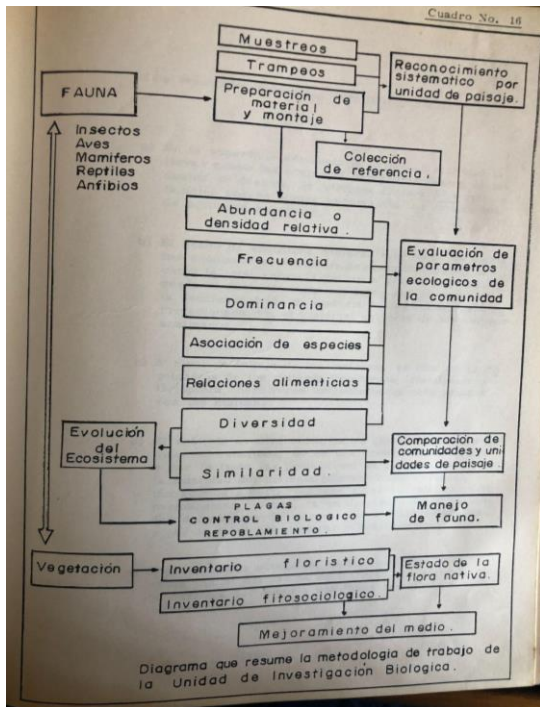


Diagrama de trabajo la Unidad de Investigación Biológica en 1982

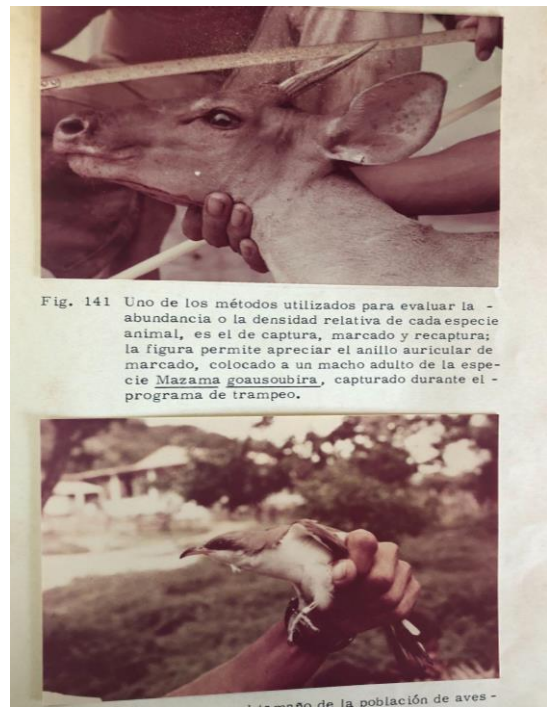


Fig. 141. Uno de los métodos utilizados para evaluar la abundancia o la densidad relativa de cada especie animal, es el de captura, marcado y recaptura; la figura permite apreciar el anillo auricular de marcado, colocado a un macho adulto de la especie *Mazama gouasoubira*, capturado durante el programa de trampeo. Captura y marcaje de fauna para investigación en 1982

**Figura 15: Iniciativas para el cuidado del recurso biológico vegetal y animal apoyadas por FMC en las décadas de 1980 y 1990**

(Fuente: Archivo FMC S.A.S.)

Con el objetivo de explorar la posibilidad de obtener incentivos para la conservación diferentes de la certificación de la reducción de emisiones, se identificaron algunas iniciativas existentes en el país relacionadas con los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), pero no encontró ninguna con aplicabilidad para la zona del proyecto, tal como se describe a continuación:

- En los planes de desarrollo de los municipios de Ariguaní y El Carmen de Bolívar se contemplan los Pagos por PSA como fuentes de financiación alternativas, pero aún no se ha implementado ninguno en zona rural. Además, se cuenta con un solo ejemplo en

la zona urbana, el cual está relacionado con cercos vivos de la Reserva Villa Palmera del municipio de Ariguaní.

- Existen dos grandes iniciativas de PSA en el país que, si bien podrían expandirse a la zona del PMCC Región Caribe, hoy en día se concentran en elevaciones medias o altas o tienen un alcance espacial y socioeconómico distinto. La primera de ellas es el macroproyecto PrepaRedd Magdalena, liderado por Cormagdalena con el apoyo de la ONF Andina y el Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial (FFEM), cuyo propósito es reducir la deforestación o degradación de los bosques andinos e interandinos y fortalecer las dinámicas de desarrollo local sostenible en la cuenca alta del río Magdalena. Hasta la fecha, esta iniciativa macro ha validado y registrado el subproyecto REDD Huila-corredor biológico Guacharos-Puracé, generando beneficios directos para el pequeño agricultor. La segunda iniciativa es el esquema BanCO<sub>2</sub> que se subdivide en las líneas Plus para la compensación de GEI y de Biodiversidad y Agua, que busca compensar económicamente los servicios ambientales proveídos por las familias campesinas que poseen ecosistemas estratégicos dentro de sus propios predios. La línea Plus (compensación de GEI) reúne proyectos en el valle interandino, entre la cordillera Oriental y Central, mientras que la línea de Agua también se encuentra en este valle interandino, más el piedemonte y algunos ríos amazónicos. La línea de Biodiversidad sí tiene injerencia en la región Caribe de Colombia, pero únicamente en los municipios de San Juan de Nepomuceno y San Jacinto, en el departamento de Bolívar.

### **Resultado del subpaso 1a. Lista de las alternativas probables de uso del suelo que ocurrirían en la zona del proyecto en ausencia de las actividades del proyecto**

- Ganadería extensiva
- Cultivos de palma
- Proyecto de REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones.

2.1.2.2 Subpaso 1b. Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables

Tabla 2I: Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables

Marco normativo		Uso del suelo- relación subpaso 1b
Ver Tabla 26 de la sección 2.2.2: Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo de la iniciativa Remociones de GEI y Tabla 2 del Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad REDD+.		Ganadería extensiva y cultivos de Palma
Ley 99 de 1993	<p>Se consignan los principios generales que deben seguir las políticas de carácter ambiental como los de precaución, prevención y desarrollo sostenible. Además, se crea el Ministerio de Ambiente como el organismo rector de la gestión del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y el Sistema Nacional Ambiental (SINA) como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de la ley ambiental. Se define la naturaleza jurídica de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y se crea el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).</p> <p>El artículo 108 declara que el Estado, por medio de las CAR, debe adquirir áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales.</p>	Proyecto REDD+ sin la certificación de la reducción de emisiones
Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGBSE) de 2011	Se enfatiza en la necesidad de incluir otros servicios ecosistémicos, además de los relacionados con el recurso hídrico, en los instrumentos existentes para gestionar la biodiversidad, incluyendo los PSA.	
Decreto 953 de 2013	Se consideran por primera vez los esquemas de pago por servicios ambientales, principalmente asociados al recurso hídrico, como alternativa económica.	
Ley 1753 de 2015, artículo 174	Se modifica el artículo 108 de la Ley 99 de 1993 en relación con la habilitación de recursos nacionales o regionales para la implementación de PSA u otros incentivos económicos orientados a la conservación de ecosistemas de interés estratégico. Estos recursos corresponden a la tasa por utilización de agua, las transferencias del sector eléctrico y la inversión forzosa del 1% de proyectos que requieren el recurso hídrico a las compensaciones por pérdida de biodiversidad, en el marco de las licencias ambientales. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible debe diseñar los términos, condiciones, procedimientos y fuentes de financiación para la implementación de los PSA	

Marco normativo		Uso del suelo- relación subpaso 1b
	y otros incentivos a la conservación.	
CONPES 3886 de 2017	Se desarrollan los lineamientos de política pública para la implementación del pago de servicios ambientales con relación a las instituciones públicas, el sector privado y la sociedad civil. Se establecen, también, estrategias enfocadas en superar los vacíos técnicos y operativos, los escasos mecanismos de articulación institucional, las debilidades financieras y las limitaciones normativas.	
Decreto 870 de 2017	Se determina que podrán ser beneficiarios del incentivo de pago por servicios ambientales los propietarios, poseedores u ocupantes de predios en áreas y ecosistemas estratégicos, incluyendo quienes sean objeto de restitución o de compensación según la ley 1448 de 2011 y quienes estén ubicados en áreas de protección, de manejo ambiental especial o del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).	
Decreto 1007 de 2018	Se reglamentan los componentes generales del incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y el mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos. Este instrumento es aplicable para las autoridades ambientales, entidades territoriales y demás personas públicas o privadas que promuevan, diseñen e implementen proyectos de pago por servicios ambientales financiados o cofinanciados con recursos públicos y privados, o que adelanten procesos de adquisición y mantenimiento de predios de acuerdo con las normas señaladas en el artículo anterior.	

(Fuente: South Pole, 2022)

**Resultado del subpaso 1b. Lista de las alternativas probables de uso del suelo que cumplen con la legislación y las normas obligatorias, teniendo en cuenta su cumplimiento en la región o país, con respecto a políticas nacionales y/o sectoriales**

- Ganadería extensiva
- Cultivos de palma
- Proyecto de REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones



2.1.3 Paso 2. Análisis de barreras

2.1.3.1 Subpaso 2a. Barreras que impedirían la implementación del proyecto

Tabla 22: Identificación de barreras para la implementación de los escenarios alternativos identificados en el subpaso 1a

Barrera	Impacto de la barrera en el escenario alternativo	Escenario alternativo
Barreras de inversión	Colombia posee varios mecanismos de apoyo financiero de alto nivel (escala mayor) para los sectores agrícola y pecuario como el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro), los demás fondos público-privados y gremiales, las regalías de las industrias minera y de extracción y la Ayuda Oficial al Desarrollo (ODA) (Nepstad et al., 2013).	Ganadería extensiva
	En el 2010, el Ministerio de Agricultura declaró que la superficie sembrada con cultivos de palma de aceite era aproximadamente de 420.000 ha, pero hoy en día Colombia cuenta con más de 500.000 ha, lo cual da cuenta del crecimiento vertiginoso de este producto y representa una buena noticia para el país desde una perspectiva macroeconómica.  El sector palmero goza de treguas fiscales según la ley 788 de 2002 y la ley 939 de 2004, de zonas libres de impuestos según el decreto 383 de 2007 y de reducciones fiscales para inversiones de activos según la ley 111 de 2006.	Cultivos de palma
	La conservación del bosque presenta dos tipos de riesgo: 1. El cambio de uso del suelo debido a la competitividad del escenario alternativo más probable (actividad con menos barreras). Se realizó un análisis para evaluar la necesidad de inversión adicional mediante los bonos de carbono. 2. La disponibilidad de recursos para actividades de conservación en el área del proyecto que involucren a los actores con influencia para el control de la deforestación, incluso en el escenario de continuidad de la actividad forestal.  Para contrarrestar las dos barreras encontradas, el PMCC Región Caribe requiere recursos adicionales como los bonos de carbono. De acuerdo con los resultados del análisis de costo de oportunidad el escenario que cuenta con menos barreras y que se presenta como práctica común en la región de referencia de ambos núcleos es la ganadería extensiva.	Proyecto de REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones
Barreras institucionales	La falta de voluntad política, la corrupción o la inoperancia de los métodos para apoyar al pequeño y mediano ganadero se reflejan en la desaparición de la mayoría de los fondos ganaderos, los cuales consisten en agremiaciones mixtas para canalizar los dineros gubernamentales y privados con el fin de ofrecer los bovinos como fuerza de trabajo directa al campesino que logre demostrar unas condiciones para su tenencia más o menos adecuadas.	Ganadería extensiva

Barrera	Impacto de la barrera en el escenario alternativo	Escenario alternativo
	<p>El fortalecimiento de este sector se vio frenado por la apropiación de tierras por parte de grupos armados al margen de la ley y por la configuración de empresas palmeras de dudoso origen<sup>132</sup>.</p> <p>Hay diversas coyunturas en torno a la tenencia de la tierra, inestabilidad social y administrativa, y uno de los índices históricos más altos de pérdidas de productividad debido a la enfermedad de la pudrición del cogollo (PC).</p> <p>Incapacidad del gobierno municipal o de otras instituciones de orden privado para generar mecanismos eficientes que garanticen aspectos clave para las comunidades que pueden tener una presión por el cambio de uso del suelo.</p> <p><b>Seguridad alimentaria:</b> En 1985, Monterrey Forestal Ltda)<sup>133</sup>; quien era dueña de las plantaciones y los terrenos de FMC S.A.S., solventaba parte de las necesidades nutricionales de la población local con un proyecto apícola para autoconsumo que involucró 60 familias. La cooperativa cerró por falta de liquidez y porque los beneficiados no tuvieron la voluntad de inscribirse por cuenta propia en el sistema de salud y prestaciones sociales. Más adelante, la producción apícola fue retomada como un esfuerzo conjunto de FMC y la comunidad, pero con fines comerciales.</p> <p><b>Seguridad hídrica:</b> Entre las décadas de 1970 y 1980, Monterrey Forestal solventó la instauración o tecnificación de algunos sistemas de captación de agua, pero estos esfuerzos no fueron fortalecidos o simulados por parte del Gobierno para lograr una cobertura local suficiente. En el Carmen de Ariguaní (corregimiento del municipio de Ariguaní) y en Zambrano, las comunidades actualmente indican que el agua no es apta para su consumo debido a su deficiente grado de salubridad y también que se ven afectados por la intermitencia del servicio de acueducto.</p> <p><b>Carencia o mal estado de servicios de infraestructura</b> (vías, lugares de acopio, centros de beneficio, sistema de recolección de residuos sólidos y líquidos) que permitan desarrollar economías de escala local, subregional, regional o nacional. En la época de 1970 a 1980, FMC incluso asumió las labores de Estado como propias y adecuó algunas vías terciarias, cuando menguó la actividad empresarial en el establecimiento de nuevas plantaciones estos apoyos se suspendieron y el gobierno no continuó con el esfuerzo que durante esta época había asumido como propio FMC.</p>	<p>Cultivos de palma</p> <p>Proyecto de REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones</p>
Barreras debido a condiciones sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inestabilidad del orden público, delincuencia común y migración forzada del campesinado hacia otras zonas, bien sea por motivos de habitabilidad o para ejercer actividades económicas.</li> <li>Falta de recurso humano para el establecimiento de mejores prácticas en el sector agrícola.</li> </ul> <p>Barreras asociadas a la implementación de las actividades de REDD+:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de recursos humanos y condiciones habilitantes para el establecimiento de nuevos sectores económicos como el turismo ecológico, la acuicultura, la apicultura y actividades del sector naranja.</li> </ul>	<p>Cultivos de palma</p> <p>Proyecto REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones</p>

<sup>132</sup> Lizcano, M.F. (2018). Colombia: la palma de aceite pone en jaque la flora y la fauna del Pacífico. Disponible en <https://es.mongabay.com/2018/11/colombia-palma-de-aceite-pacifico/>

<sup>133</sup> Para este año, la empresa se denominaba Monterrey Forestal. En 2014 pasa a ser Forestal Monterrey Colombia S.A.S.

Barrera	Impacto de la barrera en el escenario alternativo	Escenario alternativo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poca organización empresarial y carencia de acuerdos comerciales que permitan reducir el número de intermediarios.</li> <li>Distancia y apatía generalizada de los residentes locales hacia las propuestas de organización gubernamentales o privadas.</li> <li>Prácticas de explotación no sostenibles del recurso biológico de los bosques y cuerpos de agua, y renuencia al cambio.</li> </ul>	
Barreras relacionadas con la tenencia de la tierra	<p>La economía agrícola y pecuaria en Colombia se puede considerar bimodal; en la escala menor se encuentran el campesino sin tierra o el pequeño y mediano productor, y en la escala mayor, los grandes engranajes productivos de lácteos, palma de aceite, etc.<sup>134</sup>.</p> <p>Los productos del agro que se rigen por esquemas de venta generalmente informales (existe un 86% de informalidad para el sector agrícola y 35% para el ganadero) o por una larga cadena de intermediarios no reflejan un beneficio suficiente en la economía del pequeño productor<sup>135,136,137</sup>.</p>	<p>Ganadería extensiva</p> <p>Cultivos de palma</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de tenencia formales e informales que fragmentan el territorio.</li> <li>Procesos inconclusos de restitución de tierras.</li> </ul>	<p>Ganadería extensiva</p> <p>Cultivos de palma</p> <p>Proyecto de REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones</p>
	<p>Conflicto de intereses entre campesinos sin tierras o desplazados, dueños de predios privados, el Gobierno y grupos armados al margen de la ley sobre el uso de terrenos baldíos, del componente hídrico y del bosque.</p>	<p>Proyecto de REDD+ sin la certificación de reducción de emisiones</p>

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>134</sup> Nepstad, D.C., Bezerra, T., Stickler, C., Mcgrath, D.G. (2013). Deforestación en Colombia: Aumentar la producción terrestre.

<sup>135</sup> Cubillos, O. (2019). ¿Qué hacer con la informalidad? [Disponible en <https://www.contextoganadero.com/columna/que-hacer-con-la-informalidad>; Gonzales, J., 2019. La formalidad laboral en el sector agropecuario, una tarea que está pendiente en Colombia. Disponible en <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-formalidad-laboral-en-el-agro-una-tarea-que-esta-pendiente-en-colombia-2920191>;

<sup>136</sup> Gonzales, J. (2019). La formalidad laboral en el sector agropecuario, una tarea que está pendiente en Colombia. Disponible en <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-formalidad-laboral-en-el-agro-una-tarea-que-esta-pendiente-en-colombia-2920191>

<sup>137</sup> Nepstad, D.C., Bezerra, T., Stickler, C., Mcgrath, D.G. (2013). Deforestación en Colombia: Aumentar la producción terrestre.

### 2.1.3.2 Subpaso 2b. Selección del escenario de línea base

Las barreras identificadas para cada escenario alternativo reflejan cómo la ganadería extensiva es el escenario menos afectado por las barreras y prevalece como práctica común<sup>138</sup>.

### 2.1.4 Paso 3. Impacto del registro del proyecto

La implementación de actividades, su validación y verificación dentro del PMCC Región Caribe permitirá seguir protegiendo algunos relictos de bosque natural y su integridad ecológica y, además, continuar con las actividades de reforestación en los municipios de El Carmen de Bolívar, Zambrano, Córdoba y Ariguaní. El flujo de caja adicional derivado de la emisión y venta de bonos de carbono compensará económicamente al titular de la iniciativa (FMC) no solo por sostener en pie los bosques naturales dentro de sus predios dedicados al aprovechamiento forestal, sino por la gestión de las causas subyacentes tras la deforestación y degradación tanto en su propiedad como en la zona de influencia del proyecto.

Los impactos identificados para el Proyecto de Mitigación de Cambio Climático Región Caribe se abordan de manera integral, tanto para el componente de la actividad de remociones de GEI como para el de REDD+, en la evaluación de impactos del PDD. Además, en las Tablas 5, 6 y 7 del Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad REDD+ se detalla la relación entre las líneas estratégicas del proyecto de REDD+, las barreras de cada línea y la superación de estas con la venta de los bonos de carbono y en la Tabla 22 se presenta el resumen.

**Tabla 23: Líneas estratégicas del PMCC Región Caribe y barreras que enfrentan según su tipo**

Líneas estratégicas	Institucionales	Sociales	Tenencia	Inversión	Naturales	Total
Mitigación del cambio climático y conservación y monitoreo de la biodiversidad	6	4	2	2	3	20
Relacionamiento comunitario y gestión de la educación ambiental local	1	4	0	2	0	7
Apoyo al empleo local y diversificación económica	3	7	0	4	1	15
Prevención y control de incendios forestales	5	3	0	1	3	12

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>138</sup> Para mayor detalle ir al Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad

### 2.1.5 Paso 4. Análisis de inversión

Este paso sirve para determinar cuál de las alternativas probables de uso del suelo identificadas en el subpaso 1b es la más atractiva en términos económicos o financieros. Con este propósito se lleva a cabo un análisis de inversión siguiendo los siguientes subpasos.

#### 2.1.5.1 Subpaso 4a. Determinación del método de análisis adecuado

*Determine si lo más adecuado es aplicar un análisis de costo simple, un análisis de comparación de inversiones o un análisis de referencia (subpaso 4b).*

*Si el proyecto no genera beneficios financieros o económicos distintos de los ingresos relacionados con la venta de créditos de carbono, aplique el análisis de costos simple (opción I). De lo contrario, utilice el análisis de comparación de inversiones (opción II) o el análisis de referencia (opción III). Tenga en cuenta que las opciones I, II y III son mutuamente excluyentes y, por lo tanto, sólo una de ellas puede aplicarse.*

La opción I no se aplica al proyecto propuesto, ya que se generarán otros beneficios financieros derivados de la venta de madera. Por lo tanto, se aplica el análisis de comparación de inversiones (opción II) para la demostración de la barrera financiera del PMCC Región Caribe.

#### 2.1.5.2 Subpaso 4b. Opción II - Análisis de comparación de inversiones

*Identifique el indicador financiero más adecuado para el tipo de proyecto y relevante para la toma de decisiones. Este puede ser la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Presente Neto (VPN) o la Relación Costo Beneficio (RBC).*

La metodología de valoración aplicada en este análisis fue el flujo de caja libre, que consiste en traer a valor presente cada uno de los flujos proyectados para el periodo de generación de créditos del proyecto. Teniendo en cuenta esto, se calcularon los siguientes indicadores financieros: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio Costo (RBC) y el periodo de recuperación de la inversión en dos escenarios:

- **Escenario 1:** La actividad del proyecto, sin los ingresos de la venta de Créditos de Carbono Verificados (CCV), es económica o financieramente menos atractiva que la ganadería.
- **Escenario 2:** La ganadería, sin los ingresos de la venta de Créditos de Carbono Verificados (CCV), es económica o financieramente más atractiva que la actividad del proyecto.

#### 2.1.5.3 Subpaso 4c. Cálculo y comparación de indicadores financieros

Se calculó el indicador financiero adecuado para la actividad del proyecto sin los beneficios provenientes de la venta de CCV y, en el caso de la Opción II anterior, para las otras alternativas (ganadería). Se incluyeron todos los costos relevantes (de inversión, operación y mantenimiento, entre otros) y los ingresos (excluyendo los correspondientes a los CCV). Para el análisis los supuestos utilizados se realizan con base en información secundaria de país. Además, para cada escenario se determinan los ingresos, costos y flujos de caja<sup>139</sup>.

### Resultados

De acuerdo con el análisis de comparación de inversiones, se concluye que la actividad alternativa de ganadería tiene los mejores indicadores (VPN, TIR, RCB, PRI), mientras que el

---

<sup>139</sup> El análisis completo se encuentra en el Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad REDD+

proyecto de carbono no puede considerarse como financieramente atractivo. Por ello, se confirma lo planteado en los escenarios 1 y 2.

Dado que se concluye que el proyecto no es financieramente atractivo sin los beneficios derivados de la venta de los Créditos de Carbono Verificados, se continúa con el subpaso 4d (análisis de sensibilidad).

### 2.1.5.4 Subpaso 4d. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra si la conclusión inicial con respecto al atractivo financiero del escenario de referencia se mantiene ante variaciones razonables en los supuestos críticos. El análisis de inversión proporciona un argumento válido en favor de la adicionalidad solo si respalda de manera consistente (para un rango realista de supuestos) la conclusión de que el proyecto, sin los beneficios financieros por la venta de CCV, es financieramente atractivo.

Para el análisis se consideraron tres escenarios: uno optimista, otro pesimista y el conservador. En la Tabla 24 se muestran las variaciones (%) en cada parámetro, de acuerdo con el escenario correspondiente. Para el escenario 1, se establecieron variaciones porcentuales en tres parámetros: el precio de la madera, el volumen en m<sup>3</sup> de la madera vendida y el costo de la madera.

**Tabla 24: Escenarios del análisis de sensibilidad**

Parámetros	Escenario optimista	Escenario pesimista	Escenario conservador
Precio de la madera (COP)	105%	95%	103%
Volumen de la madera cosechada (m <sup>3</sup> )	105%	95%	103%
Costo de la madera	95%	105%	97%

(Fuente: South Pole, con base en el flujo de caja del proyecto, 2021)

En general, se observa que el VPN del proyecto (sin ventas de CCV) es negativo en todos los escenarios (Tabla 25) para los cuales se consideraron cambios en un rango realista de supuestos. No obstante, sigue siendo poco probable que el proyecto sea atractivo.

**Tabla 25: Resultados del análisis de sensibilidad**

Parámetros	Valor de referencia	Escenario optimista	Escenario pesimista	Escenario conservador
VPN	-\$ 18.478.288	-\$ 59.315	-\$ 36.897.262	-\$ 7.426.904
TIR	11%	12%	9%	11%
C/B	1	1	1	1
PRI	10	9	11	9

(Fuente: South Pole, con base en el flujo de caja del proyecto, 2021)

Después del análisis de sensibilidad se concluye que es improbable que el proyecto, sin los beneficios financieros del carbono, sea financieramente atractivo.

Como conclusión general, la iniciativa REDD+ es **adicional** teniendo en cuenta el análisis de los Pasos 2, 3 y 4 que propone el Estándar BCR.

## 2.2 Iniciativa Actividades de Remoción de GEI

### 2.2.1 Paso 0. Fecha inicio

Tipo de iniciativa	Fecha de inicio <sup>140</sup>	Descripción	Cumplimiento
Actividades de remoción de GEI	29 de marzo de 2012	Esto se soporta de acuerdo con el informe de actividades realizado por la empresa Monterrey Forestal durante el año 2012. La fecha de inicio se reporta de acuerdo con la preparación de terreno mediante limpia del Lote Portobelo.	Cumple con los 10 años anteriores al inicio de la validación <sup>141</sup>

### 2.2.2 Paso 1. Identificación de las alternativas de uso del suelo

A partir de la revisión del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra para Colombia para el año 2018<sup>142</sup> se identificó que más del 40% del área de influencia eran pastos.

#### 2.2.2.1 Subpaso 1a. Identificación de alternativas probables de uso del suelo en las áreas del proyecto

- Ganadería extensiva (uso previo a la iniciativa)

Durante los últimos 500 años, Colombia ha sufrido una transformación de sus tierras para el uso ganadero, agrícola y minero como una de las principales fuentes de ingreso y aseguramiento de la tenencia de la tierra. En 2011, cerca de 1,7 millones de predios en Colombia fueron dedicados a la actividad agropecuaria y el 49% de estos tenían alguna relación con la ganadería<sup>143</sup>.

La ganadería es una de las principales actividades desarrolladas en Bolívar y Magdalena por sus condiciones topográficas y oferta ambiental. Entre 2011 y 2021 han alcanzado en promedio 9,9% de total de producción de bovinos y bufalinos de país<sup>144</sup>, siendo Magdalena uno de los departamentos con mayor población total<sup>145</sup>. En el área de influencia del proyecto el 41,55%<sup>146</sup>

<sup>140</sup> Para mayor detalle sobre fecha de inicio ir a la sección 5.1: Límites del proyecto

<sup>141</sup> Se solicitaron tres extensiones para la fecha de inicio del proyecto, teniendo en cuenta que el proyecto inició su desarrollo previo a la emisión del estándar BCR (14 de febrero de 2022), estaba inscrito para aplicar al estándar *Programa de certificación y registro de iniciativas de mitigación de GEI y otros proyectos de gases de invernadero* (en adelante Programa Proclima), y *Estándar para la certificación y registro de iniciativas voluntarios de mitigación de GEI* (en adelante Estándar voluntario Proclima). La respuesta por parte de Biocarbon Registry se encuentran en la ruta: Gestión de la información\General\Extensión. Sin embargo, el proyecto se encuentra inscrito en la plataforma de Biocarbon registry: <https://biocarbonregistry.com/en/project/?id=23>.

<sup>142</sup> Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra. Adaptación Corine Land Cover. República de Colombia. Escala 1:100.000. Periodo 2005 – 2009. Disponible en:

<http://geoservicios.ideam.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search;jsessionid=57D326AC7EBEFD7F65248092C57661C4?uuid=a0cd1183-237d-4c98-9011-7dd769febfb2#/metadata/a0cd1183-237d-4c98-9011-7dd769febfb2>.

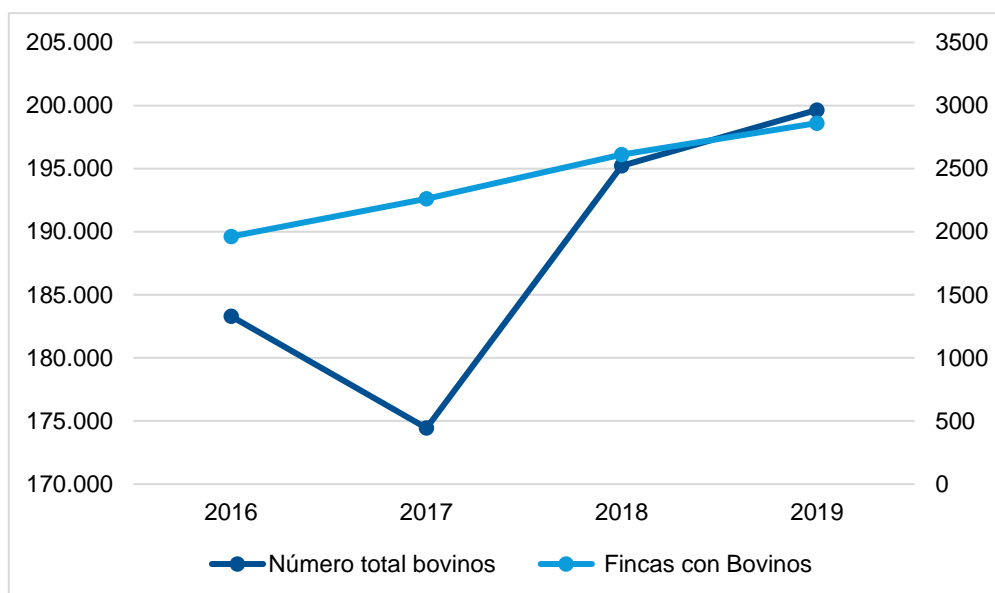
<sup>143</sup> Gonzales A, et al, (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Instituto de Hidrología y Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

<sup>144</sup> Fedegán. (2022). *Inventario Bovino y Bufanilo*. <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/inventario-ganadero>.

<sup>145</sup> Censo Pecuario Nacional. (2016). <https://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/censos-2012.aspx>

<sup>146</sup> IDEAM. (2018). *Mapa de ecosistemas terrestres y costeros*. Ver mayor detalle en la sección 1.9.1.5.1: Coberturas y usos del suelo.

está como pastos para ganadería donde se tuvieron en promedio 188.154 cabezas de ganado (9,9% de la producción de Bolívar y Magdalena entre 2016 y 2019).



**Figura 16: Número total de bovinos y fincas con bovinos en el área de influencia del PMCC Región Caribe**

(Fuente: South Pole, con base en el ICA, 2022<sup>147</sup>)

El aumento en el área de pastos dedicados a la ganadería se debe, principalmente, a la disminución de superficie dedicada a otros usos como bosques y otras coberturas boscosas<sup>148</sup>. Esto se intensifica considerando que la práctica ganadera realizada en la zona es extensiva, requiriendo grandes áreas para su desarrollo y, por lo tanto, generando que tanto pequeños como grandes productores aumenten sus áreas para así potencializar su productividad<sup>149</sup>. Lo anterior, ha llevado a que la ganadería como actividad económica tenga una ocupación del 54,2% de las tierras en ganadería de los Montes de María<sup>150 151</sup> e incluso en la zona del proyecto, donde previo al inicio de actividades los predios eran ganaderos (ver sección 5.3.3).

La descripción completa de esta actividad se describe en el Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad<sup>152</sup>

- Cultivos de Palma (otros usos alternativos)

El gobierno colombiano con el ánimo de generar fuerzas positivas de mayor legalidad y capacidad de gestión ha impulsado el establecimiento de nuevos cultivos como la palma de Aceite y la Caña de Azúcar, en especial para la producción de Biocombustible. Los núcleos productivos más importantes de la palma de Aceite se encuentran tierras bajas y cálidas como

<sup>147</sup> ICA. (2022). Instituto Colombiano Agropecuario. Inventario nacional de bovinos. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016>. Consultado el 30 de abril de 2022.

<sup>148</sup> Plataforma de Organizaciones de Desarrollo Europeas en Colombia – PODEC. (2011). Análisis del plan de consolidación de Montes de María.

<sup>149</sup> Aguilera, M. (2014). *La economía de los Montes de María*.

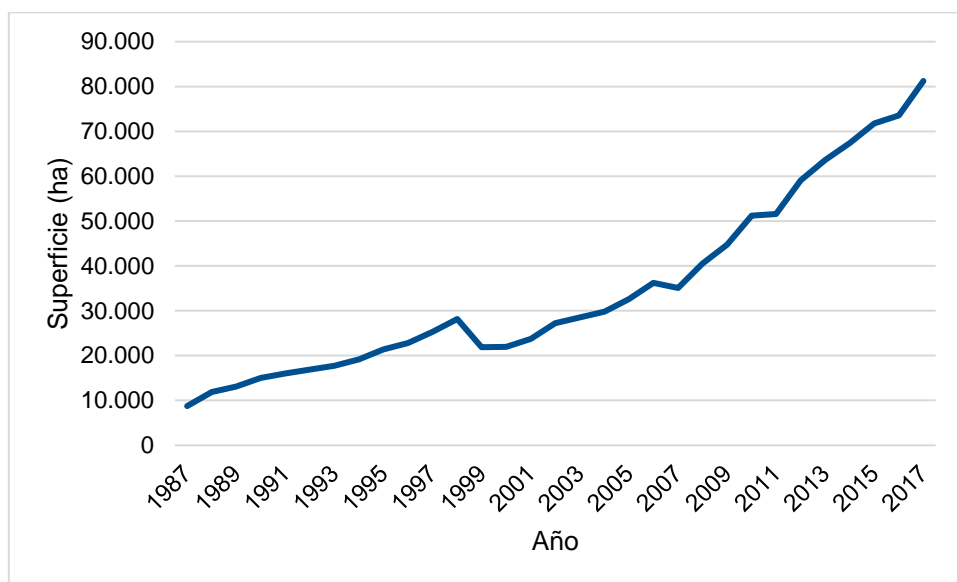
<sup>150</sup> Baribbi, A. & Spijkers, P. (2011). *Campesinos, tierra y desarrollo rural. Reflexiones desde la experiencia del tercer laboratorio de paz*. Bogotá, 28pp.

<sup>151</sup> Aguilera, M. (2014). *La economía de los Montes de María*.

<sup>152</sup> Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad. Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 2\_LB & Adicionalidad.



el Caribe Colombiano y la zona media a baja del Río Magdalena. Entre las décadas de 1990 y 2000, la cadena de suministros de la palma de aceite se configuró de manera vertical y de alto rendimiento, lo que dejó a las comunidades de pequeños agricultores con poca o ninguna participación (Mujica, 2010<sup>153</sup>; Nepstad et al., 2013<sup>154</sup>). Esto generó un aumento progresivo de la superficie plantada en departamentos como Bolívar y Magdalena (ver Figura 17), los cuales pasaron de tener 8.750 ha plantadas en 1987 a 81.233 en 2017, un aumento de más de 900% en tan sólo 30 años.



**Figura 17: Superficie plantada en Palma en Bolívar y Magdalena**

(Fuente: South Pole con base en Minagricultura, 2017<sup>155</sup>)

A estos se sumaron los municipios del área de influencia del proyecto donde ya se evidencia la presencia de cultivos: Zambrano, Carmen de Bolívar y Ariguaní, con reporte de cultivos entre 2007 y 2020. Para en el año 2021 el municipio Zambrano contaba con 1.430 ha y Carmen de Bolívar con 25 ha (MinAgricultura, 2021<sup>156</sup>, Fedepalma, 2021a<sup>157</sup>), mientras que Ariguaní contaba con 790 ha (Fedepalma, 2021b<sup>158</sup>; Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021). Esto demuestra que el cultivo de palma de aceite en la región es una alternativa de uso del suelo para este territorio (Figura 18).

<sup>153</sup> Mujica, C. (2010). *Evolución del Sector Palmicultor*. UDI.

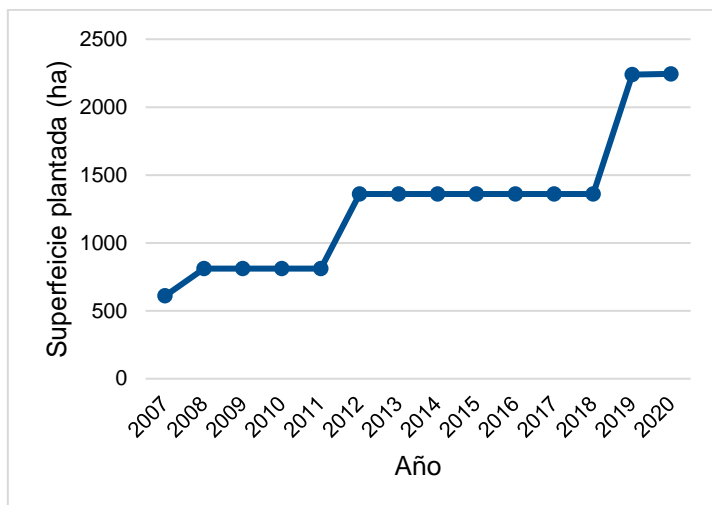
<sup>154</sup> Nepstad, D.C., Bezerra, T., Stickler, C. & Mcgrath, D.G. (2013). *Deforestación en Colombia: Aumentar la producción terrestre*.

<sup>155</sup> Ministerio de Agricultura. (2017). *Tablas del anuario estadístico del sector agropecuario*.

<sup>156</sup> MinAgricultura. (2021). *Reporte: Evaluaciones Agropecuarias – EVA y Anuario Estadístico del Sector Agropecuario. Agronet: Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano* <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>

<sup>157</sup> Fedepalma. (2021a). *La palma de aceite en el departamento de Bolívar*. <http://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/141258>

<sup>158</sup> Fedepalma. (2021b). *La palma de aceite en el departamento de Magdalena*. <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/141267>



**Figura 18: Área plantada en palma de aceite en el área de influencia del PMCC Región Caribe**

(Fuente: South Pole, con base en MinAgricultura 2021 <sup>159</sup>)

La descripción completa de esta actividad se describe en el Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad<sup>160</sup>.

- Plantaciones forestales (actividad del proyecto)

Las plantaciones forestales son un tipo de actividad económica con alto potencial de implementación a nivel país. El 21,8% del territorio continental del país presenta aptitud Alta para este tipo de cobertura (7.258.442 ha), sin embargo, se estima que hay aproximadamente 540.430 ha con plantaciones forestales comerciales en todo el país (UPRA, 2014<sup>161</sup>). Los departamentos del área de influencia suman una Aptitud Alta, de acuerdo con la UPRA (2014) de 776.119 ha (551.559,6 ha en el departamento de Magdalena y 224.559,4 en el departamento de Bolívar), Sin embargo, solo hay plantadas 16.869 ha en Magdalena y 15.413 Bolívar. Pese a que es un escenario atractivo desde el punto de vista de aptitud forestal, el número de área plantada está muy por debajo de los esperado.

Pese al bajo desarrollo del país en la implementación de plantaciones forestales como actividad económica (tan solo el 1% del PIB: UPRA, 2014), esta busca ser impulsada por los mercados internacionales, haciéndola más llamativa y trayendo nuevas oportunidades y desafíos a nivel país. A esta oportunidad se le suman las iniciativas políticas por parte del Estado colombiano de implementar esta cobertura para incrementar la productividad y ofrecer mejores condiciones sociales y económicas a las comunidades donde pueden desarrollarse (UPRA, 2014). Sin embargo, debido a los desafíos, falta de incentivos y periodos largos para el retorno de la inversión, la actividad ha sido poco desarrollada.

<sup>159</sup> MinAgricultura. (2021). *Reporte: Evaluaciones Agropecuarias – EVA y Anuario Estadístico del Sector Agropecuario. Agronet: Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano* <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>

<sup>160</sup> Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad. Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 2\_LB & Adicionalidad.

<sup>161</sup> Unidad de Planificación Rural Agropecuaria-UPRA. (2014). *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales, escala 1: 100.000. Memoria Técnica*. Bogotá D.C., Colombia. [cited 2019] Available at: <https://upra.gov.co/web/guest/publicaciones>. Imprenta Nacional.

FMC<sup>162</sup> hace parte de estas iniciativas forestales que se desarrollaron en el país con el fin de promover la reforestación. Desde 1980 iniciaron ensayos con plantaciones de *Pinus caribaea* en sitios donde el bosque natural fue removido<sup>163</sup>. Sin embargo, a pesar de llevar más de 35 años en el territorio, las áreas plantadas alcanzan poco más de 6.000 ha.

**Resultado subpaso 1a. Lista de las alternativas probables de uso del suelo que ocurrirían en la zona del Proyecto, en ausencia de las actividades del proyecto:**

- Ganadería extensiva
- Cultivos de palma
- Plantaciones forestales

### ***2.2.2.2 Subpaso 1b. Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables***

---

<sup>162</sup> Para 1980 era reconocido como Monterrey Forestal.

<sup>163</sup> Informe de actividades del año 1980. Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\LineaBase.

Tabla 26: Consistencia de las alternativas de uso del suelo con las leyes y regulaciones aplicables

Marco normativo		Uso del suelo- relación subpaso 1b
Ley 363 de 1997	Se reconoce a los fondos ganaderos como entidades de economía mixta con el fin de fomentar, mejorar y promover la sostenibilidad del sector agropecuario. Estos fondos están constituidos o llegarán a constituirse con aportes de la nación, las entidades territoriales o las entidades territoriales de cualquier orden y de capital privado, y accederán a créditos o redescuentos para el apoyo específico al pequeño y mediano ganadero.	Ganadería extensiva
Decreto 1615 de 1998	Se reglamenta parcialmente la Ley 363 de 1997 y se dictan las disposiciones para el incentivo y préstamo al pequeño y mediano ganadero por medio del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro).	
Ley 676 de 2001	Se reforman las Leyes 363 de 1997 y 510 de 1999 y se dictan disposiciones adicionales sobre el redescuento de operaciones de crédito ante el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) y sobre el otorgamiento del incentivo de capitalización ganadera a Fondos Ganaderos Independientes de la Federación Nacional de Ganaderos (Fedegan) y del Fondo Nacional del Ganado.	
Ley 89 de 1993, Ley 101 de 1993, Decreto 696 de 1994, Decreto 2025 de 1996, Ley 395 de 1997, Decreto 1187 de 1999, Decreto 2255 de 2007	Se generan las condiciones para el recaudo de una Cuota de Fomento Ganadero y Lechero (o parafiscales) y se asigna el destino de los dineros generados a partir de esta-e.g. Control epidemiológico e Innovación tecnológica. De igual modo, se concreta el término ganado sólo para especies bovinas y bufalinas, y se diseña un sistema de estabilización de precios para la exportación de la carne y sus derivados.	
Decreto 2278 de 1982, Decreto 1500 de 2007, Resolución 072 de 2007, Resolución 2905 de 2007, Resolución 18119 de 2007	Se reglamentan todos los requisitos de inocuidad de la carne y productos cárnicos.	
Decreto 0616 de 2006, Resolución 0012 de 2007	Se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país.	
Ley 914 de 2004, Decreto 3149 de 2006, Decreto 414 de 2007 Modificatorio, Resolución 0070 de 2007, Resolución 00071 de 2007, Resolución 00185	Se dictan las disposiciones sobre la comercialización, transporte y sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional.	

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Marco normativo		Uso del suelo- relación subpaso 1b
de 2007 Modificatoria, Resolución 005131 de 2007, Resolución 003278 de 2008		
Decreto 672 de 1991, Decreto 2524 de 1994	Dirigidos a estabilizar los precios de los productos a nivel nacional; precios de techo y piso inciden en el valor final del arancel.	
Conpes 2723 de 1994	Establece el mecanismo para garantizar la absorción de las Cosechas Nacionales-i.e. un impuesto arancelario específico por cada tonelada de producto importado.	
Decreto 440 del 2004	Se instaure el Mecanismo de Contingencia arancelaria para el Sector Agrícola y se limita el número de toneladas de un producto específico que pueden ingresar al país.	
Documentos CONPES (3477 para el Sector Palmero en general de 2007, 3811 para el Sector Palmero de Tumaco de 2015)	Se ofrecen lineamientos para el desarrollo social y económico del sector Palmícola.	
Ley 138 de 1994	Se establece la Cuota parafiscal para el Fomento de la Agroindustria de la Palma y se crea con los dineros recaudados el Fondo de Fomento Palmero. Este fondo se usa para el fomento y crecimiento del sector mismo. Son sujetos de la cuota toda persona natural o jurídica que se beneficie del fruto de palma por cuenta propia.	
Lineamientos de Política de Uso y Manejo de Plaguicidas de 2005	Son guías para las instituciones relacionadas con la gestión ambiental del territorio que facilitan la toma de decisiones en materia de plaguicidas y un desarrollo sostenible del sector productivo.	Cultivos de palma
Protocolo de Kyoto, Acuerdo de París, Mitigación Apropiada a Nivel Nacional presentadas a la UNFCC en 2011	Se espera generar al menos 77% del total de la energía para el año 2020, y mediante la utilización de recursos propios (Caña de Azúcar y Aceite de Palma Africana).	
Ley 939 de 2004	Se establecen estímulos para la producción y comercialización de los biocombustibles.	
Resolución No. 4170 de 2014	Declara las plagas de control oficial en el cultivo de palma de aceite en el territorio nacional y se establecen las medidas fitosanitarias para su manejo y control	
Decreto 2811 de 1974. Código de Recursos Naturales	Se define la actividad forestal del proyecto conforme a las categorías establecidas en el decreto, como plantación forestal industrial.	Plantaciones forestales

Marco normativo		Uso del suelo- relación subpaso 1b
Ley 37 de 1989 y Plan Nacional de Desarrollo Forestal	Se establecen las bases para estructurar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y se crea el Servicio Forestal, el cual se instaure con el fin de mejorar la gestión de los recursos forestales y a su vez mejorar la calidad de vida de las comunidades que ocupan los bosques naturales, además de que busca ofrecer alternativas productivas que sean más sostenibles.	
Ley 139 de 1994	Se crea el Certificado de Incentivo Forestal, como un reconocimiento del Estado, a las externalidades positivas de la reforestación.	
Decreto 2300 de 2006	Por medio del cual se reglamenta la Ley 1021 de 2006 relacionada con el Certificado de Incentivo Forestal.	
Política de estímulo a la reforestación comercial en Colombia (Documento Conpes 3237)	Política enmarcada en el Plan Nacional de Desarrollo 2003 - 2006 y aporta al cumplimiento de las metas del Plan Nacional de Desarrollo Forestal.	
Ley 1377 de 2010, Reglamentada por el decreto 2803 de 2010	Reglamenta la actividad de reforestación comercial, siendo el objeto de esta ley definir y reglamentar las plantaciones forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales. Esta regulación garantiza que la actividad de reforestación comercial está reglamentada y avalada por el gobierno colombiano. Además de esto, también reglamenta el registro de los cultivos forestales y sistemas agroforestales para efectos de la movilización de productos primarios del bosque.	
Decreto 1071 de 2015	<p>Registro de cultivos forestales o sistemas agroforestales con fines comerciales. Todo sistema agroforestal o cultivo forestal con fines comerciales será registrado ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o ante la entidad que este delegue.</p> <p>Control Técnico. Corresponde al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) el control técnico de los insumos agropecuarios, material genético animal y semillas para siembra, y para tal efecto tendrá atribuciones para: reglamentar, supervisar y controlar producción, certificación, multiplicación, comercialización, importación y exportación de las semillas para siembra y el material genético animal, utilizado en la producción agropecuaria nacional.</p> <p>Los participantes del proyecto se aseguran de comprar las semillas con proveedores que cumplen con la norma.</p> <p>Especies aptas para proyectos de reforestación. Las plantaciones de un proyecto de reforestación se harán con especies arbóreas autóctonas o introducidas que produzcan principalmente, aunque no exclusivamente, material maderable</p>	

Marco normativo		Uso del suelo-relación subpaso 1b
Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad	Contiene una sección titulada “Pacto por la sostenibilidad: Producir conservando y conservar produciendo”, cuyo eje central consiste en consolidar acciones que posibiliten un equilibrio entre la conservación y producción, de tal manera que la riqueza natural del país se preserve como un bien estratégico de la nación.	
Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio de Zambrano, Bolívar (2002-2011)	En la formulación del EOT se propone como política de ocupación y aprovechamiento del suelo rural municipal para el municipio de Zambrano el desarrollo agroforestal, para facilitar la formación de cadenas productivas competitivas en el contexto regional.	
Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT. Municipio del Carmen de Bolívar, Bolívar (2002-2011)	En las unidades de uso del suelo contempladas en el PBOT se consideran, dentro de los posibles usos del área rural del municipio, áreas de producción agrosilvopastoril.	
Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT. Municipio de Córdoba, Bolívar (2012-2015)	La administración municipal propuso dentro de su zonificación ambiental del suelo rural áreas productoras protectoras de madera, considerando incluso dentro de estas actividades a la empresa Forestal Monterrey debido a su participación en este tipo de producción.	
Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Municipio de Ariguani, Magdalena (2000)	La Administración municipal debe impulsar la producción y explotación forestal, utilizando siembra de árboles maderables con doble propósito, recuperando los suelos degradados por actividades inadecuadas de producción, aprovechando la explotación en el largo plazo.	

(Fuente: South Pole, 2022)

**Resultado del sub-paso 1b. Lista de las alternativas probables de uso del suelo que cumplen con la legislación y las normas obligatorias, teniendo en cuenta su cumplimiento en la región o país, con respecto a políticas nacionales y/o sectoriales:**

- Ganadería extensiva
- Cultivos de palma
- Plantaciones forestales

### 2.2.3 Paso 2. Análisis de inversión

Teniendo en cuenta el numeral 11.2 del *Documento metodológico Remociones de GEI*, la adicionalidad para las actividades de Remoción de GEI, requiere realizar un análisis de inversiones (Paso 2) o Análisis de barreras (Paso 3). La adicionalidad de la actividad de remoción de GEI el PMCC Región Caribe, selecciona el Paso 2. Análisis de inversiones.

Este análisis se incorporó en el Paso 4, de la iniciativa REDD (ver sección 2.1.5) y el análisis completo se encuentra en el Anexo 2. Línea Base y Adicionalidad<sup>164</sup>.

Como conclusión general, la iniciativa Remociones de GEI es **adicional** teniendo en cuenta el análisis de inversiones (Paso 2) que propone el Documento metodológico Remociones de GEI del Estándar BCR.

### 2.2.4 Paso 3. Impacto del registro del proyecto

La implementación de actividades de remociones de GEI por medio de la certificación y registro del proyecto generan los siguientes impactos:

- Evidencia de eliminación neta antropogénica de GEI
- Aumento de la remoción de emisiones de GEI de la atmósfera por la continuidad de las actividades gracias a los beneficios percibidos por el registro y certificación.
- Permanencia de las actividades de manejo de las plantaciones y aumento de la superficie forestal plantada
- A partir del flujo de caja libre del proyecto, así como de los cuatro indicadores financieros: el Valor Actual Neto (VAN), la relación Costo Beneficio (CB), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión obtenidos del escenario del proyecto con la venta de CCV, se evidencia que es improbable que el proyecto, sin los beneficios financieros del carbono, sea financieramente atractivo. Con los beneficios obtenidos por la venta de los CCV se prevé disminución de la barrera de económica y financiera que evitará el retorno de actividades agropecuarias.
- El titular de la iniciativa disminuye los riesgos económicos y financieros del proyecto a través de los beneficios por la venta de CCV que permitirán la ejecución de las actividades forestales.

---

<sup>164</sup> Para acceder al documento de análisis de inversión seguir la ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 2\_LB & Adicionalidad\Remocion\_GEI



### 3 Plan de monitoreo

#### 3.1 Plan de monitoreo REDD+

El Plan de monitoreo de la iniciativa REDD+<sup>165</sup> estará acogido por lo requerido en el *Documento metodológico REDD+* de Biocarbon Registry, que incorpora el monitoreo de los límites del proyecto, emisiones de la iniciativa REDD+, ejecución de las actividades REDD+, cumplimiento de las salvaguardas y la permanencia del proyecto.

Para esto también se incluirá:

- a) La verificación del cumplimiento de las condiciones de aplicabilidad enumeradas en el numeral 4 del *Documento Metodológico REDD+* de Biocarbon Registry.
- b) La verificación de los cambios en las reservas de carbono en los depósitos seleccionados de acuerdo con la Tabla 5.
- c) La Verificación de las emisiones del proyecto y las fugas.

Este procedimiento se detalla en la sección 4.7 Monitoreo de la iniciativa REDD+

##### 3.1.1 Monitoreo de los límites del proyecto de la iniciativa REDD+

Los límites del proyecto conformados por el Área de proyecto (AP) y Área de fugas (AF), y representados por los núcleos Monterrey y Punto Nuevo, definidos en la sección 4.1.1: Límites espaciales, tendrán seguimiento de la reducción de emisiones por deforestación de acuerdo con la sección 13.4: Emisiones de GEI, en el periodo de análisis del *Documento Metodológico REDD+* y desarrollado para el primer periodo de monitoreo en la secciones 0,

Emisiones y 4.8.3, Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto.

##### 3.1.2 Monitoreo de las emisiones del proyecto

Para cada periodo de monitoreo se monitorearán los datos de actividad y factores de emisión de acuerdo con IPCC y NREF más actualizado, sometido formalmente por Colombia y evaluado por la CMNUCC. Los datos y parámetros descritos en la sección 3.1, serán verificados en cada periodo. El procedimiento a seguir para el monitoreo de las emisiones del proyecto se realizará de acuerdo con lo descrito en la sección 4.8: Monitoreo de las emisiones del proyecto.

##### 3.1.3 Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

El monitoreo de las actividades REDD+ se realizará teniendo en cuenta las actividades que se describen en el Anexo 5: Actividades del proyecto<sup>166</sup> e incluyen la siguiente información:

**Tabla 27: Plan de monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+**

Titulo	Descripción
Programa	Los programas están relacionados con las líneas estratégicas descritas la sección 4.4: Actividades del proyecto REDD+. Cada Línea estratégica tiene asociados diferentes programas.

<sup>165</sup> Los datos recopilados serán archivados durante un periodo de al menos dos años después del final del último periodo del proyecto, incluyendo los datos y parámetros monitoreados, los métodos usados para generar datos y su adecuada recopilación y archivo, así como los procesos relacionados con modelos de muestreo y el control de calidad de los mismos.

<sup>166</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto.

Titulo	Descripción
<b>Actividad</b>	Se nombra la actividad perteneciente al programa desarrollado en el marco de una línea estratégica.
<b>ID indicador</b>	Código para referenciar la actividad.
<b>Tipo</b>	De acuerdo con la ejecución de la actividad se describe como: Impacto – Resultado – Producto.
<b>Meta</b>	Objetivos a desarrollar.
<b>Unidad de medida</b>	Parámetro por medio del cual se medirá el indicador.
<b>Metodología de monitoreo</b>	Descripción de cómo se desarrollará la actividad.
<b>Frecuencia del monitoreo</b>	Tiempo en años.
<b>Responsable de la medición</b>	FMC o actores interesados.
<b>Resultado del indicador en el periodo de reporte</b>	De acuerdo con el periodo de monitoreo que se está desarrollando.
<b>Documentos para soportar la información</b>	Localización de la información o valores obtenidos en el periodo de monitoreo.

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2022)

El resultado del plan de monitoreo de las actividades se presenta en la sección 4.8.

### 3.1.4 Monitoreo de la permanencia de la iniciativa REDD+

Los riesgos de permanencia del proyecto serán evaluados con los riesgos asociados al proyecto analizados en sección 8: Gestión del riesgo. Se realizará una descripción del riesgo, las medidas de mitigación y calificación de acuerdo con una metodología conocida. Los riesgos biofísicos y socioeconómicos como fuegos<sup>167</sup>, inundaciones, disputas relacionadas a la tenencia de la tierra, conflictos entre los actores del proyecto, no apropiación de las actividades del proyecto y déficit en la gobernanza serán analizados para cada periodo de monitoreo. También se evaluará si hay perturbaciones naturales y antrópicas que afecten las reservas de carbono para descontar de la reserva del 15%.

Los resultados del monitoreo de la permanencia de la iniciativa REDD+ pueden evidenciarse en la sección 8: Gestión del riesgo.

## 3.2 Plan de monitoreo de las actividades de remoción de GEI

El plan de monitoreo de las Actividades de Remoción de GEI, para cada periodo de monitoreo, se centrará en: (a) Monitoreo de los límites del proyecto; (b) Monitoreo de la ejecución de las actividades por los cultivos forestales; (c) Monitoreo del manejo de los cultivos y crecimiento en biomasa para los cultivos (forestales) y; (d) Monitoreo de la cuantificación de las remociones netas del proyecto.

Durante cada periodo de verificación, se incluirá<sup>168</sup>:

<sup>167</sup> Se espera identificar el área afectada en caso de ocurrencia, además, estimar la emisión de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> para incluir las emisiones en la cuantificación de las emisiones del proyecto en el periodo de monitoreo.

<sup>168</sup> Los datos recopilados serán archivados durante un periodo de al menos dos años después del final del último periodo del proyecto, incluyendo los datos y parámetros monitoreados, los métodos usados para generar datos y su adecuada recopilación y archivo, así como los procesos relacionados con modelos de muestreo y el control de calidad de los mismos.

- a) la verificación del cumplimiento de las condiciones de aplicabilidad enumeradas en el numeral 5 del documento metodológico Actividades de Remoción de para remociones de GEI BioCarbon Registry
- b) la verificación de los cambios en las reservas de carbono en los depósitos seleccionados.
- c) la verificación de las emisiones del proyecto y las fugas.

### 3.2.1 Monitoreo de la ejecución de las actividades del proyecto

El monitoreo de la ejecución de las actividades de reforestación incluirá lo siguiente:

- a) Verificación de la preparación de suelos, la selección de sitios y demás actividades silviculturales que se realicen de acuerdo con los planes de establecimiento y manejo forestal y el documento del proyecto.
- b) Las áreas plantadas serán monitoreadas en cada evento de verificación.
- c) La sobrevivencia de las plantaciones y los cambios en las áreas validadas serán monitoreadas en cada evento de verificación.

#### 3.2.1.1 Actividades silviculturales

##### 3.2.1.1.1 *Pachira quinata*<sup>169</sup>

#### Descripción de la especie

*Pachira quinata* crece en los trópicos de América Central y el norte de Suramérica, principalmente en el bosque seco tropical, aunque a veces en bosque húmedo premontano o en bosque seco en Venezuela y en bosque húmedo en Panamá y Costa Rica. Se extiende de modo natural por la costa del Pacífico de Costa Rica, Honduras y Nicaragua, en regiones con una marcada estacionalidad. En Panamá se extiende por ambas costas y en Colombia por el área seca de la costa caribeña. En Venezuela se restringe a los llanos del interior y alrededor del lago Maracaibo.

*Pachira quinata*, o Ceiba roja, es una especie caducifolia durante el periodo de sequía, comprendido entre los meses de diciembre y abril en el norte de Colombia. En su área de distribución natural en el país alcanza una altura de hasta 32 m y 2.4 m de diámetro a la altura del pecho, fuste recto, corteza espinosa y presencia de bambas o aletones. Se ha encontrado creciendo de forma natural en la costa Atlántica Chocoana y Antioqueña y en los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, Atlántico Cesar del Caribe Colombiano, y en los departamentos de Casanare, Arauca y Caquetá. El rango altitudinal de los departamentos está entre los 0 y 400 msnm, con precipitaciones medias que van de los 900 a los 2.500 mm anuales<sup>170</sup>.

#### Producción de material vegetal

Las plántulas de ceiba se obtienen a partir de semillas producidas en el huerto semillero mejorado genéticamente y establecido en predios de FMC en Zambrano (Bolívar).

Estas semillas son germinadas y desarrolladas en plántulas en el vivero de FMC, que opera en Zambrano (Bolívar). La producción de la plántula se realiza haciendo uso del método de contenedor individual con el cual se logra que la plántula alcance el tamaño requerido para su siembra (25 – 30 cm de altura) en un periodo de tres meses.

---

<sup>169</sup> Información más detallada de las actividades silviculturales puede encontrarse en el Plan de manejo forestal 2020-2024 en la ruta: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

<sup>170</sup> FMC. (2020) *Plan de manejo forestal 2020-2024*. En la ruta: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

### Establecimiento de la plantación

El establecimiento de las plantaciones se inicia con las actividades de *adecuación del terreno*, que consisten en eliminar el pasto presente en el área a ser plantada con la especie de forma que facilite y garantice un buen establecimiento y sobrevivencia de las plantas.

Continúan con la *tumba o remoción de malezas*, recogida, apilado y manejo de los residuos vegetales o desechos (repique con motosierra, quema<sup>171</sup>).

Luego de tener el área adecuada se inician las labores de *arado y rastrillo* con el objeto de proveer a las plántulas facilidad para el desarrollo y penetración radicular durante el periodo inicial de prendimiento y una adecuada aireación. La actividad seguida es la de *subsolado*, la cual se debe realizar a una profundidad de 50 cm a 60 cm en promedio y con un distanciamiento entre líneas de 3,5 metros, orientando de forma diagonal a la dirección de la pendiente y los drenajes, con el fin de minimizar la escorrentía superficial, aumentar la infiltración y la retención de humedad del suelo facilitando el desarrollo de las raíces en la zona subsolada. También se realizan actividades de *camellonado o Bedding* aproximadamente entre 25 y 30 centímetros de alto, sobre la línea de subsolado, para proteger a la plántula de posibles inundaciones pasajeras.

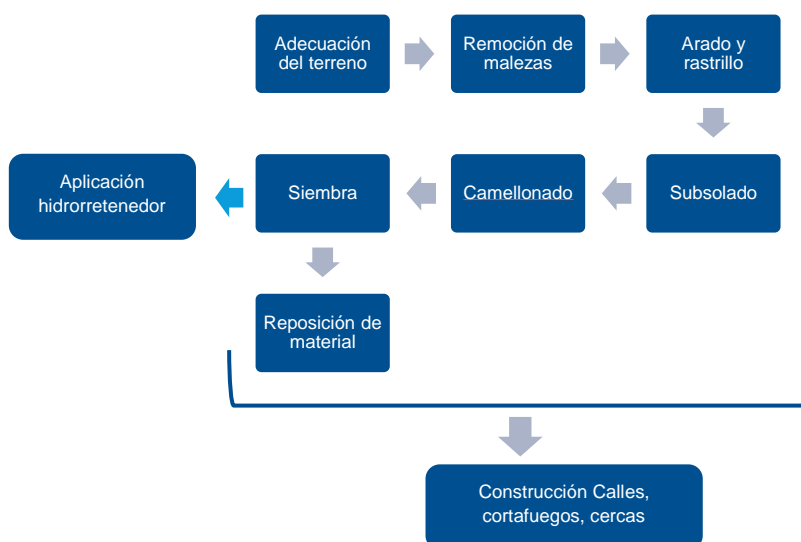
Adicionalmente, se adecúa el terreno con actividades como apertura de calles o barreras cortafuego, caminos y construcción de cercas.

Se realiza una distancia entre líneas de 3,5 metros y distancia entre árboles sobre la línea de subsolado de 2,6 metros de longitud, para un total de 1.100 árboles por hectárea.

Previo a la siembra, se adiciona hidrorretenedor en el hoyo para garantizar enraizamiento, en caso de presentarse un periodo prolongado sin lluvia.

Luego de las actividades mencionadas previamente se procede a la *siembra* del material vegetal.

La *reposición de material o resiembra* se realiza cuando el porcentaje de mortalidad es mayor al 10% en el primer mes, esto se presenta, por condiciones propias del material, ambientales, fitosanitarias y/o manipulación inadecuada. Se hacen todos los esfuerzos para que esta actividad se realice inmediatamente después de los 30-40 días de haberse plantado a modo que ocurra en el periodo de lluvias correspondiente al primer semestre.



**Figura 19: Establecimiento de plantación**

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2022)

<sup>171</sup> Sólo desechos de aprovechamiento forestal para preparación de sitio.

### Mantenimiento

Después del sexto mes de establecida la plántula, se recomienda realizar poda de líder en aquellos rodales de Ceiba donde la proporción de bifurcación basal supere el 10% de los árboles plantados. Esta **poda** consiste en dejar el rebrote más recto como fuste principal. Después del tercer año de desarrollo y de acuerdo con el crecimiento en altura, se realiza una poda donde se eliminan todas las ramas y rebrotes desde el nivel del suelo hasta los 3 metros de altura. Después del sexto año de desarrollo y de acuerdo con el crecimiento en altura, se realiza una poda en la que se eliminan todas las ramas y rebrotes desde el nivel del suelo hasta los 6 metros de altura. Se recomienda realizar esta actividad solamente a los árboles que van a quedar en pie, preferiblemente antes de la entresaca.

### Entresaca y cosecha final

Se realizan dos entresacas durante el turno de la especie, las cuales dependiendo de la sobrevivencia y del desarrollo del rodal remueven aproximadamente un 40% del vuelo existente al noveno (9) año, y un 35% a 40 % del vuelo existente a los quince (15) años, respectivamente.

A partir del análisis del crecimiento, el rendimiento y la productividad de las plantaciones de ceiba roja, se ha establecido un turno medio de 25 años. Al finalizar el turno se estarán cosechando entre 350 y 400 árboles por hectárea empleando motosierras.

### Sistema de reposición

Una vez se concluya con el programa de aprovechamiento, se espera nuevamente realizar otro establecimiento en un número igual de hectáreas a las iniciales, para así mantener un ciclo de plantaciones en los predios y garantizar la sustentabilidad del proyecto.

### Control fitosanitario

La literatura reporta riesgos en plantaciones jóvenes (3 años o menos) de ataques por *Atta laevigata* (hormiga arriera), daños por termitas, las cuales barrenan el tallo y las ramas, daños por gusanos tierreros *Spodoptera frugiperda*, en cogollos y hojas nuevas, y daños por Insectos de la familia Acrididae (Orthoptera) que pueden producir defoliaciones severas, si las poblaciones del insecto son muy altas (Pinzón, 1997<sup>172</sup>).

Se reporta también en la literatura que la enfermedad de mayor peligro potencial es el “mal del machete” (*Ceratocystis fimbriata*), que puede ser muy severa en climas húmedos, cerca de cacaotales hospedantes. Las hojas se tornan de un color amarillento y tienden a secarse rápidamente (permaneciendo en el árbol aún después de muerto); el tronco presenta manchas de color gris azulado y exuda un líquido parecido al vino tinto a través de la corteza y puede ser transmitida por las herramientas. Desde un inicio del proyecto forestal en la Costa Norte Colombiana se evidenció una presión muy baja de plagas y enfermedades sobre el cultivo de Ceiba Roja. Sin embargo, con el objetivo de prevenir cualquier ataque de plagas o enfermedades se realiza vigilancia permanente, y se reporta cualquier anomalía que pudiera presentarse en el desempeño de los árboles.

#### 3.2.1.1.2 *Gmelina arborea*<sup>173</sup>

### Descripción de la especie

La especie *Gmelina arborea* es nativa de la India, Burma y Sri Lanka; introducida en el trópico y plantada en muchos países con fines comerciales, principalmente en áreas con una estación seca marcada y una precipitación superior a los 800 mm.

---

<sup>172</sup> Pinzón O. (Ed). (1997). *Guía de insectos dañinos en plantaciones forestales*. CONIF. <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Gu%C3%ADa%20de%20Insectos%20Da%C3%B1inos%20en%20Plantaciones%20Forestales.pdf>

<sup>173</sup> Información más detallada de las actividades silviculturales puede encontrarse en el Plan de manejo forestal 2020-2024 en la ruta: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEIPEMF.

Es un árbol que alcanza de 20 a 30 metros de altura, con un diámetro oscilante entre 60 y 100 cm., su corteza es de color pardo grisáceo, de copa amplia, ramas gruesas, tronco cónico, las hojas son de color verde claro, opuestas y acorazonadas, hasta de 15 x 25 cm; la inflorescencia ocurre en vistosos racimos de flores moradas y amarillas, fructifica abundantemente, los frutos son de color amarillo a rojizo. En plantaciones densas el fuste es menos cónico y presenta menos ramas<sup>174</sup>.

El programa de reforestación en el predio busca establecer, mantener, y beneficiar los bosques productores de *Gmelina arborea* (melina), donde se espera cosechar madera para la fabricación de tableros y madera sólida.

El turno de producción de melina para fines de madera rolliza es de 12 años.

### Producción de material vegetal

Las plántulas de *Gmelina arborea* (Melina) se obtienen por propagación vegetativa de los ramets que provienen del jardín clonal ubicado en el vivero de FMC o a partir de semillas producidas en el Huerto Semillero que se ha establecido para esta especie en predios de FMC en Zambrano (Bolívar).

La producción de las plántulas requeridas para establecer las plantaciones *Gmelina arborea*, incluida la resiembra, se realiza en el vivero de FMC que opera en Zambrano (Bolívar) y para lo cual se emplea el método de tubetes individuales, con el cual las plántulas logran alcanzar el tamaño y la calidad requerida para ser plantada después de tres meses de crecimiento en el vivero.

### Establecimiento de la plantación

Se efectúa mediante la aplicación de un rolo argentino halado por un tractor de llanta neumática, para las zonas de enmalezadas, o utilizando un tractor de orugas o bulldozer en las zonas de malezas de portes más altos<sup>175</sup>. Finalmente, en las zonas de pastos, dependiendo de su altura, se aplica un corta-malezas con el fin de facilitar la preparación de suelos.

En ellas se incluyen las prácticas de *arado*, *subsolado* y *camellonado*, dependiendo de la topografía y la susceptibilidad del terreno a inundarse. Las actividades de preparación del terreno para la plantación de melina se realizan, preferentemente, durante los meses de sequía entre enero y abril.

Esta se realiza con distanciamiento de 3,5 metros entre líneas de árboles y 3,1 metros entre árboles de una misma línea, para una densidad de 922 árboles por hectárea.

### Mantenimiento de la plantación

Se considera la aplicación de varios sistemas de control de malezas como son la limpia mecanizada con corta-maleza o cultivador y la aplicación de herbicidas. Es importante aclarar que, para el control de maleza por medios químicos, solamente se utilizan herbicidas autorizados por los organismos oficiales del gobierno colombiano y que no se encuentren prohibidos o altamente restringidos en el documento vigente de 'Lista Pesticidas Altamente Peligrosos'<sup>176</sup>.

Después del primer año de desarrollo y de acuerdo con el crecimiento en altura, se realiza una poda donde se eliminan todas las ramas y rebrotes desde el nivel del suelo hasta los 3 metros de altura. Después del tercer año de desarrollo y de acuerdo con el crecimiento en altura, se realiza una poda en la que se eliminan todas las ramas y rebrotes desde el nivel del suelo hasta

---

<sup>174</sup> FMC (2020). *Plan de manejo forestal 2020-2024*. En la ruta: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

<sup>175</sup> Para preparación de sitios de replante.

<sup>176</sup> Fuente: <https://fsc.org/es/document-centre/documents/resource/278>

los 6 metros de altura. Se recomienda realizar esta actividad solamente a los árboles que van a quedar en pie, preferiblemente antes de la entresaca.

### **Entresaca y cosecha final**

Entre 3 a 5 años se realiza la primera entresaca y, cuando cumplen de 6 a 8 años, se realiza la segunda entresaca. Esta práctica se realiza de acuerdo con el grado de desarrollo de la plantación; a su vez las entresacas se determinan con base al índice de ocupación del rodal (IDR). La madera que se obtenga de las entresacas puede ser empleada para la industria de aserrío de pequeñas dimensiones y fabricación de estibas. Cada entresaca tendrá una intensidad entre el 30% y 40% de la población remanente, con lo cual al finalizar el turno se espera obtener 400 árboles por hectárea. La cosecha se realizará empleando motosierras, donde se separan las ramas, y se secciona el tronco en trozas para su cargue y transporte hasta los sitios de transformación de la madera. Estas técnicas, con predominancia en labores manuales, reducen los efectos de compactación en los suelos y promueven la generación de empleos locales.

### **Sistema de reposición**

Una vez se concluya con el programa de aprovechamiento, se espera nuevamente replantar las áreas cosechadas para garantizar un manejo sustentable de las plantaciones.

#### **3.2.1.1.3 Control de incendios**

Con el fin de proteger las plantaciones forestales y los bosques en la zona de proyecto, FMC en conjunto con GRC cuentan con el procedimiento de “Control de incendios Forestal” (SOP-PRO-002) para controlar en el menor tiempo los posibles incendios presentados en las plantaciones y bosques, garantizando la integridad física de los participantes en el control.

Para el funcionamiento adecuado del procedimiento, FMC cuenta con brigadas para atender los posibles eventos que se presenten. Este sistema comprende la descripción de cada una de las fases que debe seguirse ante un evento como son: identificación, reporte, activación de la brigada en turno, estrategia, control de incendio de acuerdo con el tipo de factor a controlar (calor, oxígeno, combustible, etc) y evaluación de herramientas al finalizar el evento. La descripción detallada puede evidenciarse en el procedimiento de SOP-PRO-002 “Control de incendios Forestal”<sup>177</sup>, donde adicionalmente se incluye la descripción para apoyo de afectaciones de terceros y en la 4.4.2.4, Línea estratégica 4: Prevención y control de incendios forestales, se amplían las descripciones de las actividades.

#### **3.2.1.2 Variables para validar y monitorear**

En el Anexo 12: Parámetros disponibles para la validación y verificación de la iniciativa Remociones de GEI<sup>178</sup>, se encuentra el detalle de la descripción y aplicación de todos los parámetros.

---

<sup>177</sup> Ver información disponible en: Gestión de la información\SOP\Titular iniciativa\SOP-PRO-002\_CONTROL INCENDIOS\_V4.

<sup>178</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 12\_Parámetros\_ActividadesRemocion.

Tabla 28: Variables a validar y monitorear en las actividades de remoción de GEI

Variable	Unidad medida	de Medido (m), Calculado (c), estimado (e) o por defecto (d)	Frecuencia de registro	Cobertura /Otras medidas o número de datos colectados	Observaciones
<b>Nombre del estrato (Ai)</b>	Alfanumérico	De acuerdo con los rendimientos y actividades silviculturales de la plantación	Previo a cada reporte de verificación	100%	Cada estrato y cultivo establecido, asociado a un identificador alfanumérico
<b>Localización</b>	Coordenadas geográficas (Latitud/Longitud)	Medido	Previo a cada reporte de verificación	100%	Medición mediante Global Position System (GPS).
<b>Ai</b>	Hectáreas	Calculado	Previo a cada reporte de verificación	100%	Polígonos de las áreas plantadas de acuerdo con la definición de los estratos.
<b>Preparación de sitio</b>	Hectárea	Medido	Al inicio de cada establecimiento	100% de las áreas plantadas	Área intervenida para el establecimiento de los cultivos.
<b>Especies plantadas por cada estrato</b>	NA	Definido	Previo a cada evento de verificación	100% de las áreas plantadas	Especies plantadas por cada estrato, en los límites del proyecto.
<b>Sobrevivencia</b>	Árboles ha-1	Medido y Calculado	Cuando la mortalidad supera el 10% <sup>179</sup>	100% de área plantada	
<b>Fecha de plantación</b>	alfanumérico	Medido	Comienzo de cada establecimiento	100%	Fecha de plantación de cada rodal.

(Fuente: South Pole, con base en información de Biocarbon Registry, 2022)

### 3.2.2 Monitoreo en los límites del proyecto de las actividades de remoción de GEI

La verificación de los límites del proyecto se realizará mediante la evaluación de imágenes de satélite de las plantaciones existentes en el PMCC Región Caribe, teniendo en cuenta las áreas

<sup>179</sup> La reposición del material vegetal se realiza entre 30-40 días luego de haberse plantado



del proyecto que fueron consideradas elegibles durante la validación. De acuerdo con lo desarrollado en la sección 5.2.1.

### 3.2.3 Monitoreo del manejo de los cultivos y crecimiento en biomasa

El plan de monitoreo de las actividades Remoción de GEI PMCC Región Caribe cuenta con procedimientos creíbles y precisos para permitir la evaluación del desempeño del proyecto y la verificación de las remociones netas de emisiones antropogénicas de GEI. Además, establece procedimientos que siguen las disposiciones descritas en la metodología Actividades de Remoción de GEI y la metodología AR-ACM0003

#### 3.2.3.1 Estratificación y diseño de muestreo en campo de actividades de remoción de GEI

De acuerdo con el *Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI* se describe el plan de monitoreo para el crecimiento de biomasa:

**Tabla 29: Parámetros de monitoreo para las actividades de remoción de GEI**

Parámetros	Descripción <sup>180</sup>
<b>Estratificación</b>	Se realizará de acuerdo con el establecimiento, plan de manejo forestal y rendimientos de la plantación.
<b>Parcelas de muestreo, tamaño de la unidad de muestreo y tamaño de la muestra</b>	Se realizarán parcelas temporales o permanentes mediante muestreo estratificado al azar, siguiendo procedimientos adecuados que garanticen la recolección de datos confiables para asegurar la credibilidad en la estimación de la línea de base, las emisiones del proyecto, las fugas y la remoción de GEI.
<b>Cálculo del número de parcelas y localización de parcelas en campo</b>	El número de parcelas requeridas para la medición de la variación entre los límites del proyecto y estratos serán estimadas usando la herramienta "A/R Methodological Tool" for "Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities - V 02.1.0".
<b>Frecuencia de monitoreo</b>	Previo a cada periodo de verificación.
<b>Medición y estimación de los cambios en los contenidos de carbono</b>	<p><b>Marcación de árboles</b></p> <p>Se marcarán todos los árboles al interior de la parcela (vivos en pie, muertos en pie y rebrotes de 3 cm o más de diámetro al momento de la marcación). Los árboles serán enumerados dentro de la parcela. Se inicia por el árbol más próximo al centro de la parcela en dirección norte, y se continuará haciendo un recorrido por toda la parcela en el sentido de las manecillas del reloj. A todos los individuos vivos, se le marcará el diámetro a la altura del pecho (DAP) empleando un jalón con altura de 1,30 m sobre el nivel del suelo. Posterior a la marcación y a la medición del diámetro, se pintará una banda horizontal de 2 cm de ancho aproximadamente, alrededor del diámetro del árbol con pintura de esmalte. Sobre esta marca serán enumerados los árboles vivos.</p> <p>A los árboles muertos en pie no se les toma información dasométrica, ni se enumeran. Se marcarán con una equis (x), sin embargo, serán relacionados en la planilla.</p> <p><b>Medición de variables dasométricas en los árboles</b></p> <p>Se medirán variables como DAP y Altura Total del Árbol (H). Además, registra la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especie</li> <li>• Año de establecimiento</li> <li>• Fecha de monitoreo</li> <li>• Número de parcela</li> <li>• Localización y área (m<sup>2</sup>) de cada parcela</li> <li>• Número de parcela</li> </ul> <p>Observaciones relacionadas con las condiciones. Por ejemplo: bifurcación</p>
<b>Monitoreo de la cuantificación de las</b>	<p><b>Remoción de las emisiones por los sumideros</b></p> <p>Se seguirá lo requerido en el Estándar BCR para las Actividades de Remoción de GEI.</p>

<sup>180</sup> El detalle de la ejecución de las actividades de acuerdo con el plan de monitoreo se presentan en la sección 5.2.3.

Parámetros	Descripción <sup>180</sup>
remociones del proyecto	<b>Error de muestreo</b> Para la estimación de la incertidumbre se utilizará la herramienta A/R "Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities" de la metodología AR-ACM0003.

(Fuente: South Pole, 2022)

### 3.3 Plan de monitoreo de las categorías especiales relacionadas con los Cobeneficios

Los cobeneficios según el *Documento Estándar BCR* hacen referencia a los beneficios positivos adicionales a las iniciativas de mitigación de cambio climático, como los proyectos de reducción o remoción de emisiones de GEI<sup>181</sup> <sup>182</sup>. Estos cobeneficios se enmarcan en tres componentes: 1) Conservación de la biodiversidad; 2) Beneficios sobre las comunidades y 3) Equidad de género, donde, según los cobeneficios que se presenten, el proyecto podrá ser respaldado por una categoría especial de reconocimiento; Orquídea, Palma de cera o Cóndor Andino.

Así, a partir de cada componente se describirá el cumplimiento de cada cobeneficio enmarcado en las actividades REDD+ y Actividades de Remoción de GEI (especificadas en los planes de manejo, informes de actividades<sup>183</sup> y más detalladamente en la Sección 4.4: Actividades del proyecto REDD+, en las Salvaguardas<sup>184</sup> y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)<sup>185</sup> y en los Procedimientos Operativos Estándar (SOP - por sus siglas en inglés)<sup>186</sup>).

El proyecto en cada verificación analizará el cumplimiento de los cobeneficios de acuerdo con las categorías especiales. De esta manera se determinará si continúa en la misma categoría o si, por el contrario, aplica a otra, como se realizó en el Anexo 9: cobeneficios<sup>187</sup>.

### 3.4 Plan de monitoreo de ODS y Salvaguardas REDD+

Para cada periodo de monitoreo se llevará a cabo una evaluación de los ODS basados en las Prioridades de Desarrollo sostenible a nivel nacional, y las Salvaguardas REDD+ como se realizó en el Anexo 4: ODS y Salvaguardas<sup>188</sup>.

### 3.5 Plan de monitoreo de los requerimientos normativos

Los requerimientos normativos se evaluarán en cada periodo de verificación, para esto se analizará:

- Cumplimiento con la legislación nacional de acuerdo con la sección 8 del Estándar BCR, como fue realizado en el Anexo 1: Cumplimiento de la legislación nacional.

<sup>181</sup> Smith P., Bustamante, H., Ahammad, H., Clark, H., Dong, E. A., Elsiddig, H., Haberl, R., Harper, J., House, M., Jafari, O., Maser, C., Mbow, N. H., Ravindranath, C. W., Rice, C., Robledo, A., Romanovskaya, F., Sperling, & Tubiello. (2014). Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schiermer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge.

<sup>182</sup> Stickler, C. M., Nepstad, D. C., Coe, M. T., McGrath, D. G., Rodrigues, H. O., Walker, W. S., & Davidson, E. A. (2009). The potential ecological costs and cobenefits of REDD: a critical review and case study from the Amazon region. *Global Change Biology*, 15(12), 2803-2824.

<sup>183</sup> Los reportes anuales de actividades se pueden encontrar en la ruta: Gestión de la información\General\Informes\_actividades.

<sup>184</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\ODS & Salvaguardas.

<sup>185</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/ODS & Salvaguardas.

<sup>186</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/SOP.

<sup>187</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 9\_Cobeneficios.

<sup>188</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS & Salvaguardas.

- Condiciones de aplicabilidad de cada iniciativa parte del proyecto<sup>189</sup>, como se realizó en la sección 1.7.
- Propiedad y derechos de los bonos de carbono de acuerdo con la sección 12 del Estándar BCR desarrollado en la sección 1.5.

### 3.6 Plan de monitoreo de los impactos del proyecto

Para el plan de monitoreo de los impactos del proyecto se tendrán en cuenta los aspectos ambientales y socioeconómicos e incluirán las medidas correctivas y/o medidas de mitigación tal como se realiza en la sección 7: Evaluación de impactos.

### 3.7 Plan de monitoreo de la gestión del riesgo

Se evaluarán los riesgos biofísicos, financieros, sociales y de permanencia de las actividades REDD+ como se aborda en la sección 8 del presente documento.

---

<sup>189</sup> De acuerdo con el Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI y Documento Metodológico REDD+

## 4 Iniciativa REDD+

### 4.1 Límites del proyecto

#### 4.1.1 Límites espaciales

##### Áreas elegibles para REDD+

Para la selección de las áreas elegibles de la iniciativa REDD+ del proyecto, se realizó una clasificación supervisada de coberturas usando imágenes multiespectrales. Se utilizaron imágenes satelitales del periodo 2006-2016<sup>190</sup> y se clasificó como área elegible al bosque estable durante el periodo mencionado, y como área no elegible aquellas zonas sin bosque estable o con ganancias o pérdidas de cobertura boscosa.

- Periodo histórico de deforestación en el AP<sup>191</sup>

Se usaron imágenes multiespectrales AVNIR-2., Sentinel 2<sup>a</sup> y Landsat OLI con nivel dos de procesamiento, para garantizar productos con corrección atmosférica a nivel de superficie, corrección geométrica píxel a píxel sin desplazamiento y banda de calidad para procesar pixeles puros. La Tabla 30 muestra las imágenes ópticas descargadas por fecha y ubicación para toda la zona del proyecto.

**Tabla 30: Lista de imágenes utilizadas**

Núcleo	Misión	Nivel Procesamiento	Fecha de Adquisición	Path	Row
<b>Monterrey</b>	ALOS2	L2	2006-01-26	NA	NA
	ALOS2	L2	2010-09-02	NA	NA
	OLI	L2	2014-01-24	009	053
	S2	L2	2015-12-24	T18PWR	NA
	OLI	L2	2016-02-05	009	053
<b>Punto Nuevo</b>	ALOS2	L2	2006-11-02	NA	NA
	ALOS2	L2	2010-01-23	NA	NA
	OLI	L2	2014-02-02	008	053
	S2	L2	2015-12-11	T18PXR	NA
	OLI	L2	2016-02-24	008	053

(Fuente: South Pole, 2022)

- Procesamiento Cartográfico

La zona de proyecto concentra los predios de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo, los cuales tienen como vocación las plantaciones forestales y la conservación del bosque seco tropical. Por lo tanto, se optó por una clasificación minuciosa y detallada por medio de la digitalización en

<sup>190</sup> La información del procesamiento del Área de proyecto se encuentra en las siguientes rutas:

Núcleo Monterrey: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/LineaBase/NucleoMonterrey/ÁreaProyecto.

Núcleo Punto Nuevo: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/LineaBase/NucleoPuntoNuevo/ÁreaProyecto.

<sup>191</sup> El procesamiento de los límites temporales y periodo de Análisis REDD+, es decir, Área de proyecto, Región de Referencia y Área de fugas se encuentra en las siguientes rutas: Núcleo Monterrey: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/LineaBase/NucleoMonterrey/Reporte/20220309\_Repote\_Lineabase\_Monterrey.

Núcleo Punto Nuevo: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/LineaBase/NucleoPuntoNuevo/Reporte/20220309\_Repote\_Lineabase\_Punto\_Nuevo.

pantalla a escala 1:25.000, donde se clasificaron como coberturas de bosque las áreas mayores o iguales a 1 hectárea y las áreas restantes se dividieron en la clase no bosque y agua. Para la identificación y delimitación en pantalla de los límites entre plantaciones y bosque se utilizaron imágenes de alta resolución (inferior a 1m) Geo Eye de *Google Earth* y la imagen mundial disponible de forma gratuita en ArcGis (*basemap*).

- Análisis de elegibilidad

Utilizando las capas de bosque y no bosque del periodo de tiempo, se hace un cruce cartográfico entre los años 2006, 2010, 2014, 2015 y 2016 para generar la capa del cambio entre coberturas y la elegibilidad entre cada par de años. En la Tabla 31 se muestran los resultados de elegibilidad de acuerdo con el requerimiento metodológico: el área elegible es el bosque estable durante el periodo 2006-2016 (enfoque de deforestación bruta). Las áreas sin información representan las superficies sin interpretación por fallas en el sensor, nubosidad y sombra de nubes.

**Tabla 31: Criterios de elegibilidad en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo**

Capa 2006	Capa 2016	Cambio	Elegibilidad
Bosque	Bosque	Bosque estable	Elegible
Bosque	No bosque	Deforestación	No elegible
Bosque	Sin información	Sin información	Sin información
No bosque	No bosque	No bosque	No elegible
No bosque	Sin información	Sin información	Sin información
Sin información	Bosque	Sin información	Sin información
Sin información	No bosque	Sin información	Sin información
Sin información	Sin información	Sin información	Sin información

(Fuente: South Pole, 2022)

**Tabla 32: Resultados de áreas elegibles y no elegibles en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo 2006-2016**

Categoría	Total	Monterrey	Punto Nuevo
Bosque elegible	5.864,15	4.327,78	1.536,37
No elegible	962,74	796,08	166,66
Sin información	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6.826,89</b>	<b>5.123,86</b>	<b>1.703,03</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

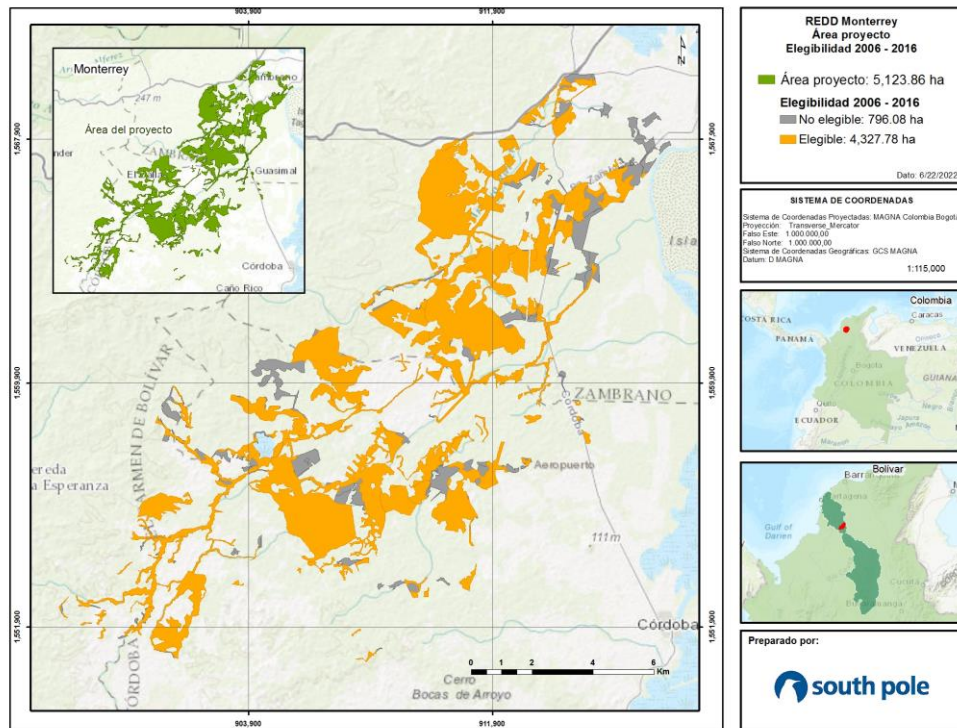


Figura 20: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en el núcleo Monterrey

(Fuente: South Pole, 2022)

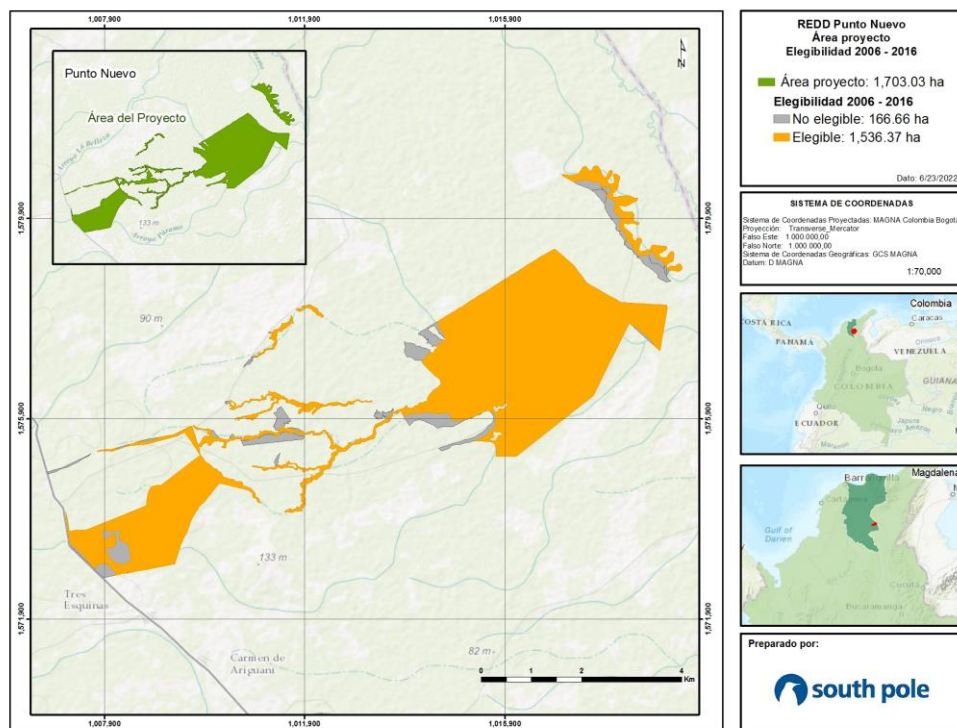


Figura 21: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en el núcleo Punto Nuevo

(Fuente: South Pole, 2022)

### 4.1.1.1 Región de Referencia para la estimación de la línea base REDD+

La Región de Referencia (RR) se delimitó según los lineamientos del documento metodológico del componente REDD+<sup>192</sup>, en este sentido, la RR puede incluir una o más áreas y, debido a la lejanía de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo, se presentan dos polígonos que se denominan RR, los cuales cumplen con los siguientes criterios:

- El AP se incluyó dentro de la RR.
- Los agentes y motores de deforestación identificados en la sección 4.2<sup>193</sup> pueden acceder al AP.
- El AP es de interés de los agentes identificados en la sección 4.2<sup>194</sup>. Pueden tener interés en adquirir predios de la zona de proyecto en ausencia del PMCC Región Caribe.
- Las figuras de tenencia de la tierra y derecho de uso del suelo del AP están representadas en la RR.
- Se excluyeron las áreas de acceso restringido a los agentes y motores de deforestación como el Santuario de Fauna y Flora los colorados<sup>195</sup>.

#### 4.1.1.1.1 Selección Región de Referencia

Los límites geográficos de la RR incluyen dos áreas. La primera de 84.287 ha y la segunda de 105.623 ha, correspondientes a los núcleos Monterrey y Punto Nuevo respectivamente. Ambas áreas se seleccionaron teniendo en cuenta condiciones similares al área de proyecto en términos de acceso, agentes y determinantes de deforestación, tipos de bosque y usos posteriores a la deforestación, tenencia de la tierra, contexto político y normas exigibles.

Además, las dos áreas adyacentes a los núcleos, es decir, la RR, cumplen con las siguientes condiciones<sup>196</sup>:

- Al menos el 90 % del área del proyecto tiene las clases de bosque o tipos de vegetación que existen en al menos el 90% del resto de la RR en el año de inicio de la línea base (año 2005 se utiliza la información de Bosque – No Bosque).
- Al menos el 90 % del área del proyecto está dentro del rango de elevación de al menos el 90 % del resto de la RR.
- La pendiente promedio de al menos el 90 % del área del proyecto está dentro del  $\pm 10$  % de al menos el 90 % del resto de la RR.
- La precipitación anual promedio en al menos el 90 % del área del proyecto está dentro de  $\pm 10$  % de la precipitación anual promedio de al menos el 90 % de la RR.
- La temperatura anual promedio en al menos el 90 % del área del proyecto está dentro de  $\pm 10$  % de la temperatura anual promedio de al menos el 90 % de la RR.
- El área resultante de la interceptación de las temáticas anteriores se ajustó con los límites departamentales y municipales, vías y vías férreas.

#### 4.1.1.1.2 Resultados elegibilidad Región de Referencia

En la RR se obtuvo un área elegible de 27,861 ha en Monterrey y 13.723 ha para Punto Nuevo, que equivalen al 33% y 13% respectivamente del límite total de la RR. En la Tabla 33 se presenta

---

<sup>192</sup> La información del procesamiento de la Región de Referencia se encuentra en las siguientes rutas:

Núcleo Monterrey: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/LineaBase/NucleoMonterrey/RegionReferencia.

Núcleo Punto Nuevo: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/LineaBase/NucleoPuntoNuevo/RegionReferencia.

<sup>193</sup> Documento Anexo 3: Agentes y motores de deforestación.

<sup>194</sup> Documento Anexo 3: Agentes y motores de deforestación.

<sup>195</sup> Área protegida adscrita al Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP y administrado por Parques Nacionales Naturales de Colombia PNNC.

<sup>196</sup> La información sobre el procedimiento para definición de la Región de Referencia se encuentra en las siguientes rutas:

Núcleo Monterrey: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/DefinicionRegionReferencia/NucleoMonterrey.

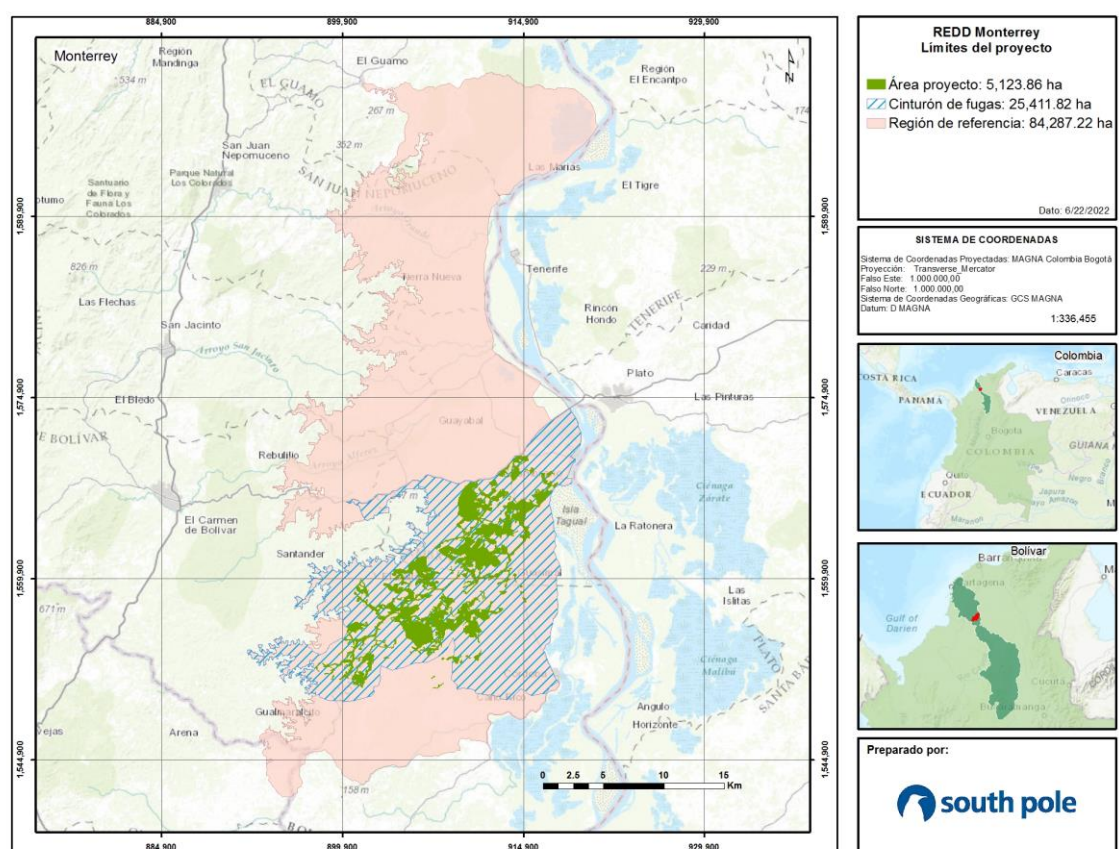
Núcleo Punto Nuevo: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/DefinicionRegionReferencia/NucleoPuntoNuevo.

el resumen para cada polígono y en las Figura 22 y Figura 23 la distribución espacial de las áreas elegibles.

**Tabla 33: Resultados de áreas elegibles y no elegibles en la Región de Referencia en la zona de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo 2006-2016**

Categoría	Total	Monterrey	Punto Nuevo
Bosque elegible	41.584	27.861	13.723
No elegible	148.326	56.426	91.900
Sin información	0	0	0
<b>Total</b>	<b>189.910</b>	<b>84.287</b>	<b>105.623</b>

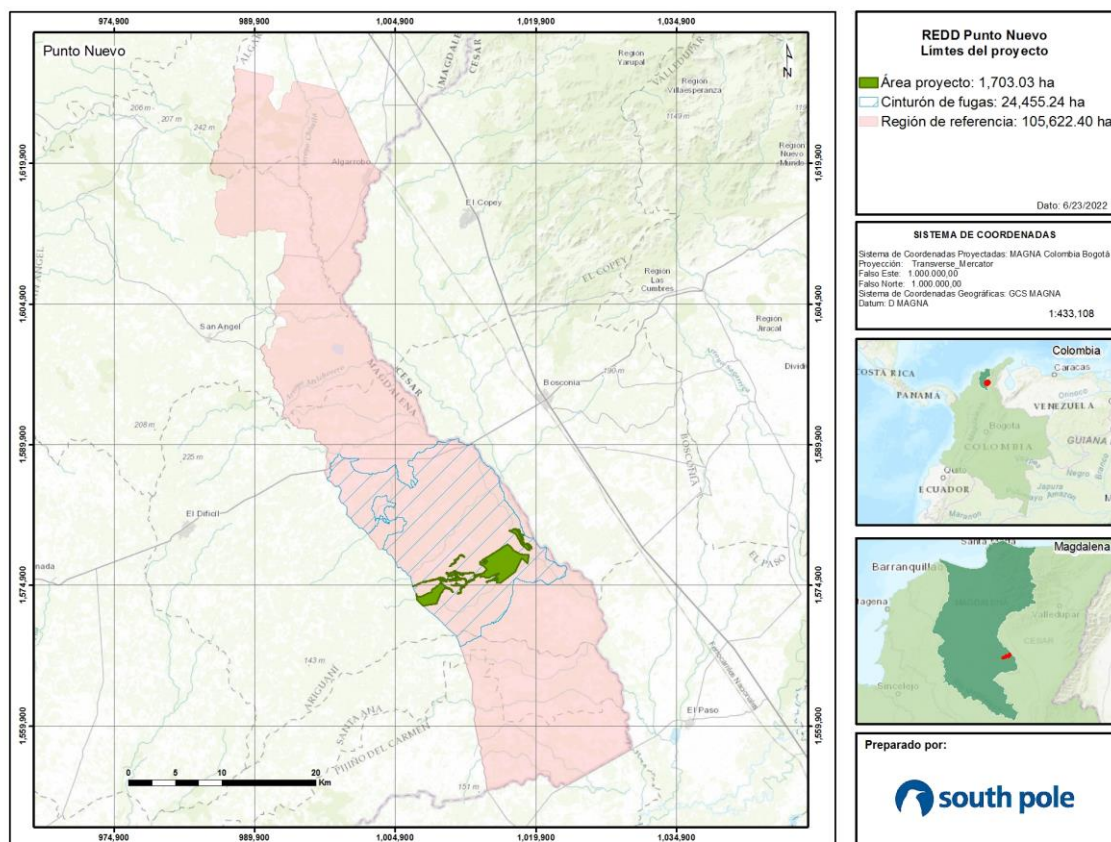
(Fuente: South Pole, 2022)



**Figura 22: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en la Región de Referencia y Área de Fugas en el núcleo Monterrey**

(Fuente: South Pole, 2022)





**Figura 23: Mapa de elegibilidad 2006-2016 en la Región de Referencia y Área de fugas en el núcleo Punto Nuevo**

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.1.1.2 Área de Fugas REDD+

El área de bosque a la que puede generarse un desplazamiento de la actividad de deforestación consecuencia de la implementación de las actividades de proyecto tiene un área de 25.412 ha para el núcleo Monterrey y 24.455 ha en Punto Nuevo y se delimitó a partir de los siguientes criterios:

- Se incluyeron las áreas en bosque dentro del rango de movilidad de los agentes identificados y caracterizados en el Área de influencia por medio de la EPCAC<sup>197</sup>.
- El área de fugas se localiza alrededor del Área de proyecto, donde se encuentran los actores incluidos en la EPCAC.
- El AF del núcleo Monterrey no incluye las áreas del sector norte por fuera del AP, pues la vía El Carmen de Bolívar-Zambrano corta la comunicación y amenazas directas al bosque. Así mismo, los actores de esta área no se consideran como vecinos por no tener límites con la propiedad y no fueron incluidos dentro del mapeo de actores de la EPCAC.
- Se realizó un análisis multicriterio por medio de la ponderación de las temáticas de la Tabla 34, estas fueron identificadas y valoradas teniendo en cuenta las causas subyacentes y directas de deforestación<sup>198</sup> y el rango de movilidad de los agentes<sup>199</sup>.

<sup>197</sup> Entrevistas y encuestas realizadas dentro de la EPCAC: Gestión de la información\EPCAC.

<sup>198</sup> Las causas subyacentes y directas de deforestación están descritas en la Sección 2-2\_AgentesyMotores.

<sup>199</sup> La información sobre el procedimiento para definición del Área de Fugas se encuentra en las siguientes rutas:

Núcleo Monterrey: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/DefinicionÁreaFugas/NucleoMonterrey.

Núcleo Punto Nuevo: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/DefinicionÁreaFugas/NucleoPuntoNuevo.

**Tabla 34: Peso asignado para cada temática en el análisis multicriterio de la definición del área de fugas**

Variable	Peso (%)
Distancia al área del proyecto	20%
Distancia al área deforestada	15%
Distancia a cultivos palma de aceite	5%
Distancia a pastos limpios	25%
Distancia a centros poblados	15%
Distancia a vías	15%
Distancia zona de extracción minera	5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.1.1.2.1 Resultados de elegibilidad en el área de fugas

En el área de fugas se obtuvo un área elegible de 5.284 ha en la zona del núcleo Monterrey y 2.830 ha para Punto Nuevo. En la Tabla 35 se presenta el resumen para cada polígono que representa las áreas de fuga y en las Figura 22 y Figura 23 la distribución espacial de las áreas elegibles.

**Tabla 35: Resultados de áreas elegibles y no elegibles en el Área de Fugas en la zona de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo 2006-2016**

Categoría	Total	Monterrey	Punto Nuevo
<b>Bosque elegible</b>	8.118	5.288	2.830
<b>No elegible</b>	41.750	20.125	21.625
<b>Sin información</b>	0	0	0
<b>Total</b>	49.868	25.413	24.455

(Fuente: South Pole, 2022)

En la Figura 22 y Figura 23 se presenta el cinturón de fugas para el núcleo Monterrey y Punto Nuevo.

#### 4.1.1.3 Periodo histórico de deforestación en la Región de Referencia y Área de fugas

La metodología utilizada para hacer el análisis de deforestación en el área de fugas y la RR consta de cinco etapas descritas a continuación:

##### 4.1.1.3.1 Etapa 1: adquisición de datos

Se descargaron imágenes multispectrales Landsat 5, 7 y 8 de las misiones TM, ETM+ y OLI respectivamente, para cada año a evaluar (Tabla 17). Las imágenes tienen una resolución espacial que va desde los 15 m hasta los 100 m, cubriendo un área de 185 km \* 185 km y con un tiempo de revisita del mismo punto de la tierra de 16 días. Estas imágenes son proporcionadas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) y pueden ser consultadas y descargadas de manera gratuita en internet desde el enlace:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>. Se descargan imágenes Landsat 5 para el año 2010. Landsat 7 en los años 2006 y 2016, y Landsat 8 para los años 2014 y 2016.

**Tabla 36: Repositorio de imágenes descargadas en la Región de Referencia y cinturón de fugas**

Número	Satélite	Colección	Path	Row
1	Landsat 7 (ETM+)	L2SP	8 & 9	53
2	Landsat 5 (TM)	L2SP	8 & 9	53
3	Landsat 8 (OLI)	L2SP	8 & 9	53
4	Landsat 8 (OLI)	L2SP	8 & 9	53

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.1.1.3.2 Etapa 2: corrección geométrica

Las imágenes Landsat se descargaron con nivel dos de procesamiento, que garantiza productos con corrección atmosférica a nivel de superficie, corrección geométrica píxel a píxel sin desplazamiento y banda de calidad para procesar píxeles puros.

#### 4.1.1.3.3 Etapa 3: clasificación de coberturas de bosque

Para la clasificación de coberturas de la tierra, se usa la metodología basada en técnicas de teledetección supervisada (basada en píxeles), utilizando el clasificador Support Vector Machine (SVM, por sus siglas en inglés) para generar las clases de coberturas de bosque, no bosque, y agua.

Se generan áreas de entrenamiento por inspección visual y distribuidas homogéneamente sobre la imagen (criterio experto en Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos), luego se utilizan estadísticos (Jeffries – Matusita) de separabilidad de clases para garantizar la independencia de los datos de entrenamiento, valores cercanos a 2 indican que las áreas de entrenamiento tienen una firma espectral diferente y valores cercanos a 0 indican que son idénticas. Una vez definidas las semillas y la separabilidad, se procede a realizar la clasificación mediante el método supervisado SVM desde el software ENVI 5.5.3.

Al final, se obtiene un ráster en formato TIFF con la representación de las coberturas clasificadas para los años 2006, 2010, 2014 y 2016, así mismo, se realiza una validación visual de los resultados y se le aplica un filtro con la función Majority/Minority Analysis, para mejorar la clasificación y asegurar el área mínima cartografiable (1 ha).

#### 4.1.1.3.4 Etapa 4: cálculo de la precisión de la clasificación

Se analizaron puntos de control en toda la RR para identificar la veracidad de la información cartográfica generada y que los resultados de la clasificación supervisada puedan ser replicables y comparables como se describe en la sección 4.1.1.4: Precisión de la clasificación supervisada

#### 4.1.1.3.5 Etapa 5: capa final bosque – no bosque

Una vez obtenidas las coberturas de la tierra para el año 2006, 2010, 2014 y 2016, se reclasifican a las clases de bosque y no bosque según la definición de bosque del país entre los años 2006 y 2016. La Tabla 37 muestra el resultado de la reclasificación y las clases que se obtienen a partir de las coberturas de la tierra clasificadas.

**Tabla 37: Reclasificación de coberturas: Capa de bosque y no bosque**

Número	Cobertura	Reclasificación de clases
1	Bosque	Bosque
2	No bosque	No bosque
3	Agua	No bosque
4	Nubes	Sin información
5	Sombra de nubes	Sin Información
6	Sin información	Sin Información

(Fuente: South Pole, 2022)

### 4.1.1.4 Precisión de la clasificación supervisada

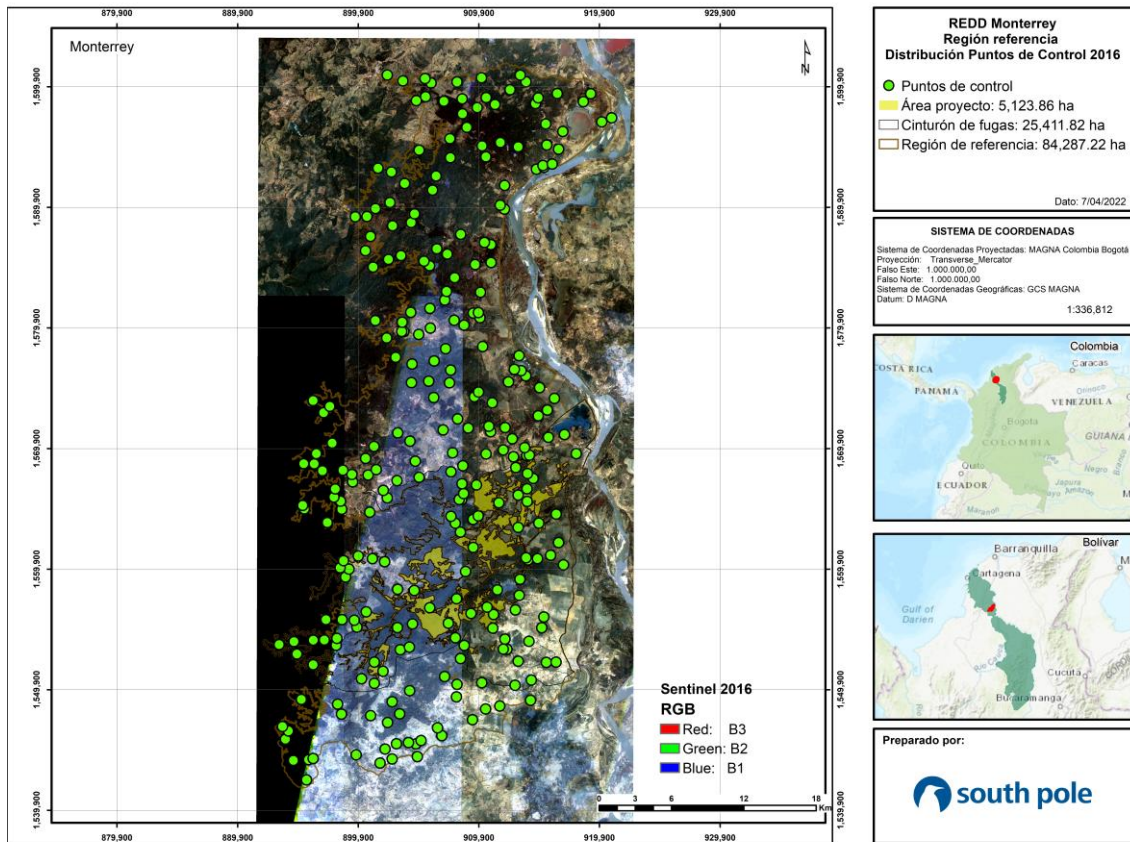
La clasificación 2016 para la RR fue validada con imágenes satelitales del año 2016 utilizando un conjunto de estadísticas que permiten conocer si la información cartográfica generada está bien clasificada y es replicable y comparable, así:

- El diseño de muestreo está basado en puntos aleatorios para la validación del mapa temático Bosque – No Bosque del año 2016.
- El tamaño de la muestra se basa en la metodología de población finita a una distancia mínima de 1.000 metros.
- La inspección se hizo punto a punto a través de una imagen Sentinel 2<sup>a</sup> del año 2016.
- La localización y revisión de clases bosque y no bosque de los puntos de control se localizaron a una escala visual 1:5.000.

Metodológicamente, la precisión de la distribución de los bosques debe ser igual o superior al 95%. evaluada en 2016 bajo las directrices de deforestación bruta en la línea de base 2006-2016. A continuación, se muestra el diseño de muestreo y los resultados obtenidos en la matriz de confusión para la evaluación de la precisión.

#### 4.1.1.4.1 Diseño de muestra

La inspección se realiza punto por punto, utilizando una escala visual de 1:25.000 en la imagen Sentinel 2<sup>a</sup> (ver Figura 24). Esto se complementa con el repositorio de imágenes multiespectrales de la plataforma Google Earth, Microsoft Bing Maps y Esri Basemap, que contiene mosaicos de imágenes GeoEye en la RR entre 2012-2016, con una resolución espacial de 1 m, lo que permite ver con mayor detalle si un punto sin información (por ejemplo, nubes o sombra de nubes) a escala visual de 1:5.000 pertenece a la clase elegible o no elegible.



**Figura 24: Ejemplo de distribución de puntos de control de la Región de Referencia sector Monterrey**

(Fuente: South Pole, 2022)

El tamaño de muestra se define por el número de segmentos dentro de una población finita de acuerdo con el área de la RR. En el caso de la capa de bosque y no bosque del sector Monterrey hay una población de 879 segmentos, con un margen de error máximo esperado del 5%. Por lo tanto, el tamaño de la muestra para un nivel de confianza del 95% es de 275 puntos. En el sector de Punto Nuevo hay una población de 1.128 segmentos, con un margen de error máximo esperado del 5%. Por lo tanto, el tamaño de la muestra para un nivel de confianza del 95% es de 300 puntos.

#### 4.1.1.4.2 Matriz de confusión

La evaluación de la precisión temática bosque – no bosque del año 2016, a escala 1:100.000, es validada por medio de una matriz de confusión, donde se compara la clasificación obtenida respecto a la malla de puntos de validación creada por inspección visual. Se utiliza la herramienta de ArcMap 10.7.1 *Compute Confusion Matrix* para hacer los cálculos:

- El conjunto de cálculos incluye precisión total, del productor y del usuario, el coeficiente kappa, los errores de comisión y de omisión.
- El error de comisión corresponde a una falsa detección de la categoría y está asociada a la exactitud del usuario. La exactitud de usuario relaciona los píxeles correctamente clasificados en cada categoría con el número total de píxeles que fueron clasificados en dicha categoría.
- El error de omisión corresponde a una no detección de la real categoría y está asociada a la exactitud del productor. La exactitud de productor relaciona el número de píxeles correctamente clasificados en cada categoría con el número de píxeles de referencia utilizados para dicha categoría.

- El índice de Kappa(k) encierra el grado de precisión debido solo a la exactitud de la clasificación, quitando el causado por factores aleatorios.

En la Tabla 38 se muestra la matriz de confusión de la clasificación bosque – no bosque 2016, orientada a objetos con clasificador supervisado *Support Vector Machine* (SVM). Adicionalmente, se obtiene un Kappa promedio del 88% lo que significa que hacer la clasificación supervisada SVM es mejor discriminador de clases que una clasificación no supervisada (aleatorio).

**Tabla 38: Matriz de confusión – Clasificación bosque / no bosque 2016**

Validación Puntos Unidades							
Núcleo	Clasificación	No Bosque	Bosque	Total	Precisión Usuario	Precisión general	Kappa
<b>Monterrey</b>	No Bosque	125	7	132	94,70%		
	Bosque	10	133	143	93,01%		
	Total	135	140	275			
	Precisión productora	92,59%	95,00%				
	Precisión general					<b>93,82%</b>	
	Kappa						<b>87,63%</b>
<b>Punto Nuevo</b>	No Bosque	159	4	163	97,55%		
	Bosque	13	124	137	90,51%		
	Total	172	128	300			
	Precisión productora	92,44%	96,88%				
	Precisión general					<b>94,33%</b>	
	Kappa						<b>88,52%</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

### 4.1.2 Límites temporales y periodo de análisis REDD+

**Tabla 39: Periodo de cuantificación de la inicitavia REDD+**

Tipo de iniciativa	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Periodo de monitoreo
REDD+	02 de abril de 2016	02 de abril de 2046	02 de abril de 2016 y 31 de diciembre de 2020.

(Fuente: South Pole, 2022)

## 4.2 Causas y agentes de deforestación

Las causas y agentes de deforestación se identificaron por medio del comportamiento de los cambios de coberturas naturales en bosque a no bosque, según los antecedentes históricos y

dinámica actual en los límites del proyecto. Para llegar al resultado se siguieron los pasos del documento metodológico para REDD+ del Estándar BCR y se hizo el análisis de la (1) dimensión espacial y temporal de la deforestación, descripción de los (2) contextos territoriales, socioculturales, económicos e históricos y con base en el mapeo de (3) actores clave, sus intereses y motivaciones para realizar diferentes (4) actividades económicas según su (5) importancia en el territorio se reconocieron los (6) impactos directos e indirectos de los procesos que causan la transformación de las coberturas naturales. Finalmente se hizo una (7) relación de las causas directas y subyacentes de la deforestación con los actores o agentes causantes por medio de una (8) Cadena de eventos de deforestación (Estos procesos están ampliamente descritos en el Anexo 1<sup>200</sup>).

### 4.2.1 Actores clave

Con base en la ruta metodológica descrita en el documento EPCAC<sup>201</sup>, el mapeo de actores inicia con el inventario y descripción de los actores de acuerdo con variables clave como actor, sector, escala territorial de actuación, rol, interés y derechos de propiedad sobre el área del proyecto, así:

**Actor(es):** un individuo o una organización social con una identidad, rol e interés determinado, y que interactúan con el entorno social y físico del territorio. De igual forma, el actor es aquel cuya participación incide en el logro o no de los propósitos y objetivos propuestos en el PMCC Región Caribe.

**Sector(es):** Agrupación de actores que comparten algunas características respecto al rol, interés, visión, misión o competencia. En el campo de la gobernanza forestal la WWF ha identificado y planteado la definición de algunos sectores incluyendo el sector institucional, empleados, comunitario y educativo. Se propone además un sector productivo para el caso de los municipios en los que tiene incidencia en el PMCC Región Caribe y los predios pertenecientes a FMS S.A.S.

- **Sector de empleados:** Está compuesto por los actores de las comunidades del área de influencia del proyecto PMCC Región Caribe, quienes, a su vez, son empleados directos o contratistas de las empresas Forestal Monterrey Colombia (FMC) y Greenwood Resources Colombia (GWR) S.A.S. Se trata de los actores que pueden ser afectados de manera positiva o negativa por las actividades desarrolladas de la iniciativa. En el esquema del mapa, este sector se subdivide en tres: GreenWood Resources Colombia S.A.S., Forestal Monterrey Colombia S.A.S. y contratistas.
- **Sector institucional:** Referido a los entes gubernamentales, a aquellos actores que legislan en función de los recursos forestales y el cambio climático, quienes los administran y gestionan o quienes hacen monitoreo y cuya función es ejercer vigilancia y control.
- **Sector educativo:** Incluye universidades, colegios y entidades de educación no formal que aportan a las actividades de remoción de GEI y de REDD+ desde su conocimiento y sus acciones.
- **Sector comunitario:** Agrupa a las organizaciones de base comunitaria como asociaciones o juntas de acción comunal que sufren afectaciones o están expuestas a riesgos por la actividad forestal, así como a las organizaciones o entidades sin ánimo de lucro que trabajan en favor del bien vivir, el cuidado y la conservación del territorio y sus comunidades. De igual forma, se incluye en este grupo a los vecinos, bien sean terratenientes, campesinos no agremiados o habitantes de tierras colindantes con la propiedad de Forestal Monterrey Colombia. En el caso de que se trate de individuos, estos pueden desarrollar actividades económicas de subsistencia o incluso realizar ventas informales de sus productos, pero no deben coincidir con otros individuos o entidades en organizaciones gremiales, ya que harían parte del sector productivo.

---

<sup>200</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 3\_CausasyAgentesDeforestación

<sup>201</sup> Documento de mapa de actores: Mapa\_actores de la EPCAC en la ruta: Gestión de la información\EPCAC

- **Sector productivo:** Está conformado por agremiaciones, empresas u otro tipo de organismos que se organizan para llevar a cabo una actividad productiva determinada y devengar beneficios económicos por ello.

### 4.2.1.1 Causas directas y subyacentes de la deforestación

Las causas subyacentes o condiciones de base detrás del fenómeno de deforestación y degradación forestal o de otros ecosistemas clave son compartidas entre la Depresión Momposina, los Montes de María y zonas aledañas como región de referencia, los municipios de Zambrano, Córdoba, Carmen de Bolívar y Ariguaní (Área de influencia), y los predios de FMC S.A.S como zona del proyecto (South Pole. 2021<sup>202</sup>). Estas causas son: (1) el desconocimiento del valor comercial y ambiental del territorio y de los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables. (2) La pérdida de la vocación agrícola, portuaria y comercial de algunos de los municipios. (3) La falta de condiciones habilitantes; como infraestructura de aprovechamiento, vías, equipos de saneamiento básico, educación para el trabajo, y un desarrollo socioeconómico bajo, (4) la inestabilidad de orden público y (5) el recrudecimiento del cambio climático, particularmente la extensión e impacto de las sequías e inundaciones y la falta de estacionalidad.

Las condiciones subyacentes nombradas reducen las posibilidades de los actores locales, para innovar más allá de un sistema de ganadería extensiva y agricultura poco tecnificado y lejano del orden natural del territorio, y además los impulsa a colonizar nuevos territorios una vez los actuales pierden productividad o viabilidad. En otras palabras, las causas subyacentes impulsan fenómenos intermedios, mejor conocidos como motores o causas directas de deforestación y degradación ecosistémica en los límites del proyecto, incluyendo (1) la expansión descontrolada de la frontera agropecuaria, (2) la falta de planificación o diseño insuficiente para el establecimiento de infraestructura vial, (3) el manejo hídrico inadecuado de cuerpos de agua y afluentes, y (4) la minería; sobre todo la de carácter ilegal (South Pole. 2021<sup>203</sup>).

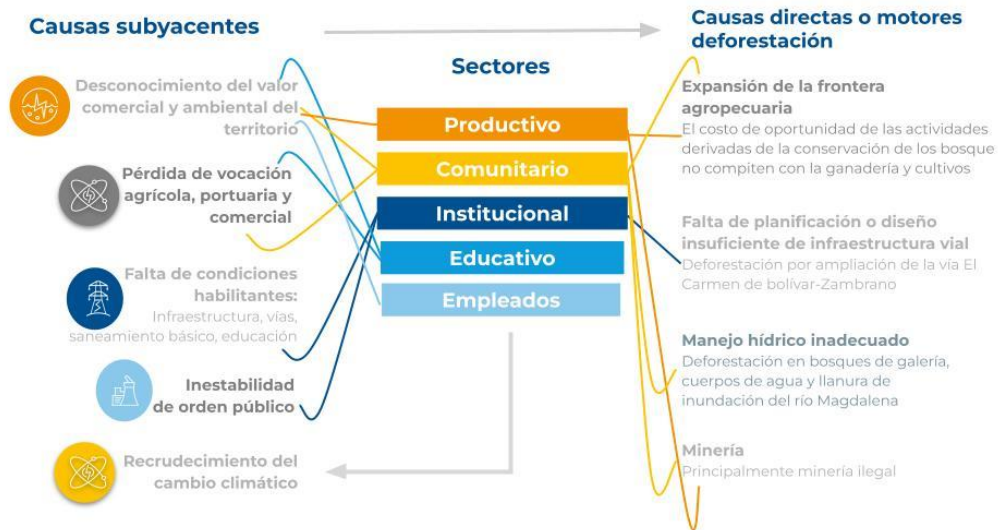
Las causas directas de la deforestación en el período 2006-2016 eliminaron alrededor de 15.804 ha de bosque en la región de referencia del núcleo Monterrey y 13.807 ha en la del núcleo Punto Nuevo. El mayor porcentaje se atribuye a la expansión descontrolada de la frontera agropecuaria, pues los principales cambios en el paisaje se relacionan con coberturas de pasto, seguidas de cultivos permanentes, transitorios y palma de aceite. La deforestación por el manejo hídrico inadecuado se relaciona con la transición a coberturas como cuerpos de agua artificiales (104 ha), modificación de lagunas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua y cambios en el transcurso del río Magdalena (0,1%).

---

<sup>202</sup> Estrategia de Participación, Comunicación y Apropiación del Conocimiento. Gestión de la información\EPCAC

<sup>203</sup> Estrategia de Participación, Comunicación y Apropiación del Conocimiento. Gestión de la información\EPCAC





**Figura 25: Esquema relación actores del PMCC Región Caribe por sectores con las causas directas o motores de deforestación**

(Fuente: South Pole, 2022)

Tabla 40: Influencia de los actores en la deforestación en relación a las causas subyacentes y directas

Sector	Actores	Causas subyacentes de deforestación	Causa directa o motor de deforestación	Influencia en la deforestación
<b>Comunitario</b>	Vecinos: Propietarios colindantes y organizaciones sociales y comunitarias.	1. Desconocimiento del valor comercial y ambiental de los territorios, y de los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables. 2. Pérdida de la vocación agrícola, portuaria y comercial de algunos de los municipios	1. Expansión descontrolada de la frontera agropecuaria 3. Manejo hídrico inadecuado	Actores directos de deforestación y degradación. La deforestación en el Área de Fugas pasó de -5,68% y -7,90% durante período de línea base (2006-2016) a -6,7% y -7,4% en el período de monitoreo en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo respectivamente.  Estos cambios ocurrieron en gran medida en las predios de los vecinos colindantes y la transformación de las coberturas boscosas fue a Mosaicos de cultivos y pastos, Otras tierras y pastos principalmente (Tabla 42 y Tabla 43).
<b>Educativo</b>	-Instituciones de educación primera, media y superior en el área de influencia. -SENA. -Universidades	3. Falta de condiciones habilitantes 4. Recrudescimiento del cambio climático		Estos grupos de actores no se relacionan directamente con el fenómeno de deforestación, sin embargo, son de suma importancia para la permanencia del proyecto y al relacionarse con cuatro causas subyacentes de deforestación son valorados dentro de las líneas estratégicas del proyecto e incluidos en la EPCAC
<b>Empleados</b>	-Contratistas -Forestal Monterrey Colombia S.A.S -Greenwood Resources Colombia S.A.S	1. Desconocimiento del valor comercial y ambiental de los territorios, y de los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables. 4. Recrudescimiento del cambio climático		
<b>Productivo</b>	-Clientes de FMC -Asociaciones y agremiaciones productivas locales y nacionales	1. Desconocimiento del valor comercial y ambiental de los territorios, y de los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables. 2. Pérdida de la vocación agrícola, portuaria y comercial de algunos de los municipios	1. Expansión descontrolada de la frontera agropecuaria. 3. Manejo hídrico inadecuado 4. Minería	El sector productivo tiene una incidencia histórica en la región de referencia y área de influencia del proyecto, pues algunos de estos actores son favorecidos por las políticas de estado y falencias en la legislación para aumentar la frontera agropecuaria, transformar las coberturas naturales y en algunos casos realizar un manejo inadecuado del sistema hídrico, el cual es vital en un área como la Depresión Momposina y municipios limítrofes que dependen de los puntos del río Magdalena y afluentes.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Sector	Actores	Causas subyacentes de deforestación	Causa directa o motor de deforestación	Influencia en la deforestación
		4. Recrudescimiento del cambio climático		
<b>Institucional</b>	-COPAMAG -Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. -CARDIQUE. -FEDEMADERAS. -ICA. -ANT. -Alcaldías Área de Influencia	1. Desconocimiento del valor comercial y ambiental de los territorios, y de los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables. 2. Pérdida de la vocación agrícola, portuaria y comercial de algunos de los municipios 3. Falta de condiciones habilitantes 4. Recrudescimiento del cambio climático	1. Expansión descontrolada de la frontera agropecuaria. 2. Falta de planificación o diseño insuficiente de infraestructura vial 3. Manejo hídrico inadecuado. 4. Minería	Los actores institucionales son un eslabón importante en la veeduría y monitoreo de la transformación del paisaje, por ello, como se explica en la sección 4.2.2, a pesar de los diferentes esfuerzos del estado y otras instituciones la deforestación en la región de referencia tiene una tendencia a aumentar en el sector del núcleo Monterrey, pues existe una cantidad considerable de bosque en la serranía de San Jacinto, mientras en el sector del núcleo Punto Nuevo, esta tendencia se mantiene, comportamiento que se puede deber a los pocos remanentes de bosque que quedan en el área.

(Fuente: South Pole con base en información del titular de la iniciativa)

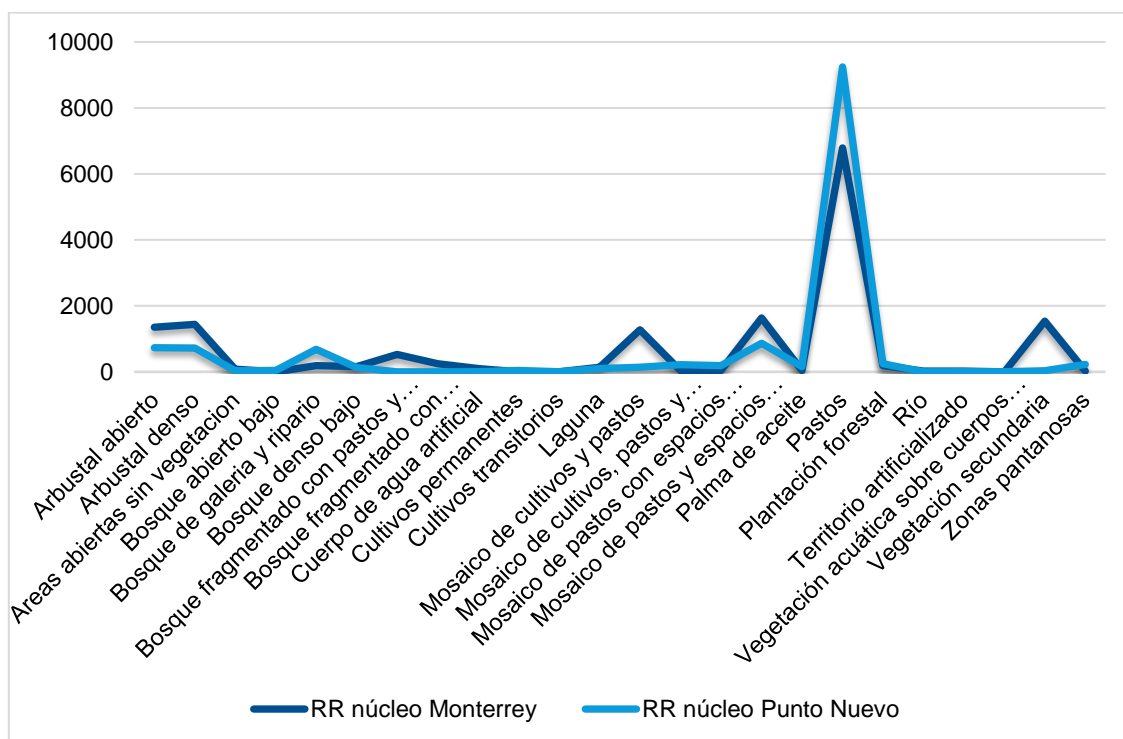
Respecto a la transformación del paisaje por falta de planificación o diseño ineficiente de infraestructura, los cambios se evidencian en la ampliación de la vía El Carmen de Bolívar-Zambrano como se registró en los puntos de control de cambio de coberturas registrados en 2021 en inmediaciones del núcleo Monterrey y en las hectáreas convertidas en Territorios artificiales. Finalmente, la minería como causa directa podría estar representada en Áreas abiertas sin vegetación (109 ha), pero lastimosamente esta causa está liderada por actividades ilegales y no se cuenta con un registro oficial de la actividad, por ello, en la actualidad sólo hay 46 ha y 11 ha en extracción minera reportadas en la RR de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo, respectivamente.

**Tabla 41: Coberturas naturales en áreas deforestadas durante el periodo 2006-2016 en la región de referencia del PMCC Región Caribe**

Coberturas naturales en áreas deforestadas durante 2006-2016 de la Región de Referencia	RR núcleo Monterrey		RR núcleo Punto Nuevo	
	Área ha	%	Área ha	%
Arbustal abierto	1.349	8,5	730	5,3
Arbustal denso	1.440	9,1	722	5,2
Áreas abiertas sin vegetación	77	0,5	32	0,2
Bosque abierto bajo	0	0,0	39	0,3
Bosque de galería y ripario	191	1,2	683	4,9
Bosque denso bajo	154	1,0	129	0,9
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	526	3,3	0	0,0
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	246	1,6	0	0,0
Cuerpo de agua artificial	104	0,7	0	0,0
Cultivos permanentes	0	0,0	40	0,3
Cultivos transitorios	0	0,0	7	0,1
Laguna	140	0,9	99	0,7
Mosaico de cultivos y pastos	1.272	8,1	136	0,9
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	29	0,2	218	1,6
Mosaico de pastos con espacios naturales	41	0,3	191	1,4
Mosaico de pastos y espacios naturales	1.632	10,3	869	6,3
Palma de aceite	42	0,3	159	1,1
Pastos	6.788	42,9	9.243	66,9
Plantación forestal	184	1,2	247	1,8
Rio	19	0,1	0	0,0
Territorio artificializado	18	0,1	4	0,0
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	0	0,0	4	0,0
vegetación secundaria	1.532	9,7	31	0,2
Zonas pantanosas	20	0,1	224	1,6
<b>Total</b>	<b>15.804</b>	<b>100</b>	<b>13.807</b>	<b>100</b>

(Fuente: South Pole con base en IDEAM (2017)<sup>204</sup>)

<sup>204</sup> IDEAM (2017)). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia



**Figura 26: Comportamiento de las coberturas naturales en las áreas deforestadas durante 2006-2016 en la Región de Referencia**

(Fuente: South Pole, con base en información del IDEAM, 2017)<sup>205</sup>

**Tabla 42: Matriz de cambio de coberturas 2016 y 2020 en hectáreas en el área de fugas núcleo Monterrey**

		Cobertura 2020						
Cobertura 2016		Agua	Asentamiento	Bosque	Cultivo	Mosaico de cultivos y pastos	Otras tierras	Pasto
	Agua	63,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Asentamiento	0,00	151,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bosque	2,91	3,07	8.370,8	23,72	118,78	822,83	273,24
	Cultivo	0,00	0,00	0,0	6.878,48	353,8	4,57	1,59
	Mosaico de cultivos y pastos	0,00	0,00	0,00	0,03	1.374,8	7,66	0,51
	Otras tierras	0,00	0,00	0,00	37,25	31,49	3.469,11	304,27
	Pasto	0,00	0,00	0,00	23,27	0,01	26,62	7.621,79
	Total general	636,82	154,28	8.370,75	6.962,75	1.878,88	4.330,80	8.201,40

(Fuente: Elaborado por South Pole (2022)<sup>206</sup>.)

<sup>205</sup> IDEAM. (2017). *Ecosistemas continentales. Costeros y marinos de Colombia*.

<sup>206</sup> El procedimiento para la obtención de esta información se puede consultar en: Gestión de la información\Cartografía\REDD+\Monitoreo\NucleoMonterrey\Reporte

Tabla 43: Matriz de cambio de coberturas 2016 y 2020 en hectáreas en el área de fugas núcleo Punto Nuevo

		Cobertura 2020						
		Agua	Asentamiento	Bosque	Cultivo	Mosaico de cultivos y pastos	Otras tierras	Pasto
Cobertura 2016	Agua	197,89	0,00	0,00	0,00	0,63	147,36	1,17
	Asentamiento	0,00	14,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bosque	10,88	0,00	3.640,55	1,36	30,47	344,84	338,69
	Cultivo	0,00	0,00	0,00	830,70	0,00	0,00	92,76
	Mosaico de cultivos y pastos	0,00	0,00	0,00	0,00	1.377,40	0,00	0,00
	Otras tierras	0,00	0,00	0,00	7,59	0,00	5.622,00	43,03
	Pasto	0,00	0,00	0,00	27,91	0,00	11,11	13.417,53
	Total general	208,77	14,40	3.640,55	867,55	1.408,51	6.125,31	13.893,18

(Fuente: Elaborado por South Pole (2022)<sup>207</sup>.)

Se considera además que la **presión sobre las áreas de conservación en el predio Monterrey es alta y directa**, ya que habitantes de los municipios de Zambrano y Córdoba invitados a los eventos de construcción participativa no identificaron otra área boscosa cercana y las fincas vecinas se dedican principalmente a la ganadería extensiva. Además, la tasa promedio de deforestación en la RR pasó de -4,41% en el escenario de línea base a -7,98% entre 2016 y 2020, es decir, durante 2006 y 2016 se perdieron alrededor de 15.804 ha de bosque y en el período de monitoreo 7.607 ha (Tabla 47), pues la transición del bosque en el área de fugas se debe principalmente a Mosaicos de cultivos y pastos, Otras tierras y pastos.

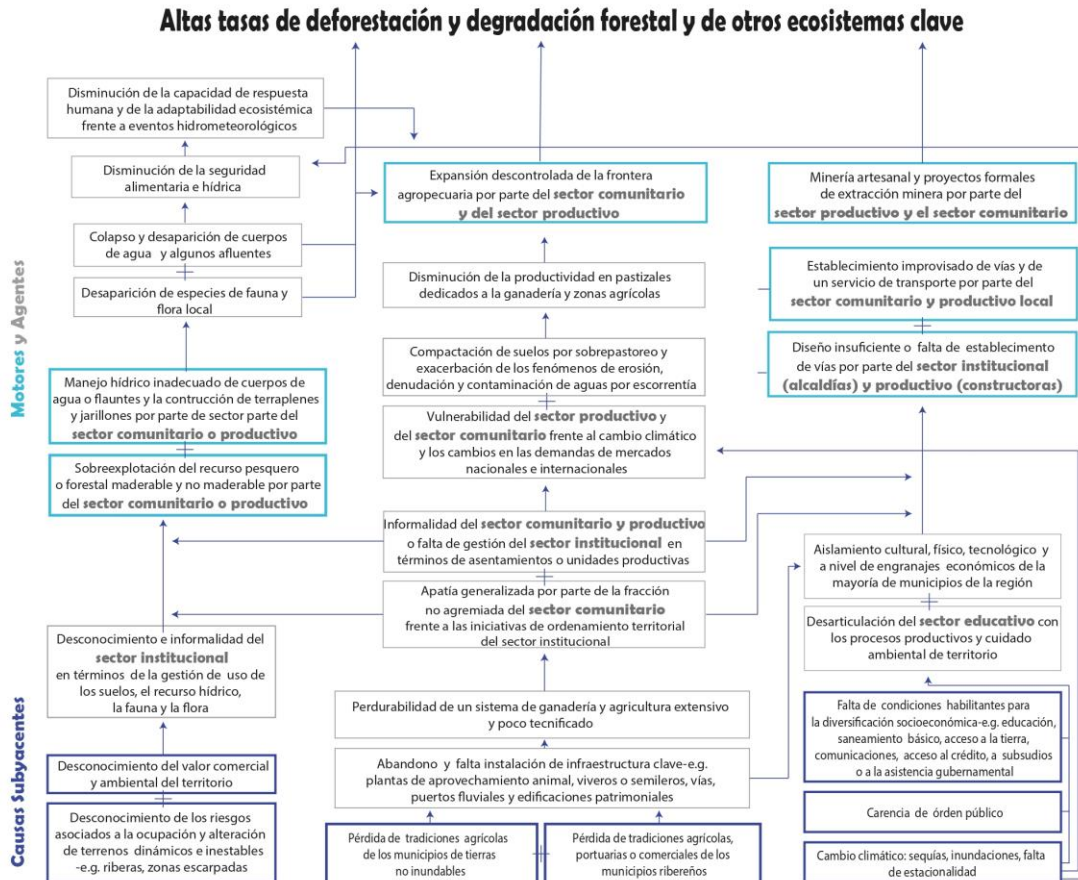
**En el caso del área de conservación de Punto Nuevo, la presión también es alta, directa y adicionalmente dinámica**, pues es una zona que funciona como un corredor de paso entre la Depresión Momposina y el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, y debe ser prioritaria para la conservación, pero lastimosamente en la RR quedan pocas áreas boscosas. Sólo entre 2006 y 2016 se transformó el 13% del área, sin contar las 78.092 ha que en 2006 ya no correspondían a coberturas boscosas, lo cual sigue confirmando la necesidad de continuar con las actividades REDD+ en este territorio, pues de no ser así, las diferentes causas de deforestación, barreras institucionales, de inversión y el recrudecimiento del cambio climático eliminarán uno de los ecosistemas más frágiles del país.

#### 4.2.2 Relaciones y sinergias entre causas directas, subyacentes y actores clave del PMCC Región Caribe

Por medio del PMCC Región Caribe se identificó una compleja red de sinergias entre sectores o agentes relacionados con el uso del territorio en los municipios de interés (Figura 26). En estos, el sector institucional, la red educativa, las comunidades y los enclaves productivos tienen un rol dentro del proceso que lleva a las altas tasas de deforestación y degradación forestal o de otros ecosistemas claves (Figura 27). En contraparte, la condición de tenencia privada en la zona del proyecto permite proteger a la cadena de eventos de deforestación de las fluctuaciones o

<sup>207</sup> El procedimiento para la obtención de esta información se puede consultar en: Gestión de la información\Cartografía\REDD+\Monitoreo\NucleoPuntoNuevo\Reporte

decisiones erradas del sector institucional, el sector educativo y el sector productivo, pero en caso de no existir esta figura o las actividades REDD+ el bosque se vería en constante peligro y evidente posibilidad de cambio de uso del suelo por la expansión de la frontera agropecuaria. El sector vecinos tiene una incidencia directa y constante que se puede manejar por medio de las actividades descritas en las líneas estratégicas del proyecto de FMC y GWR (Figura 27).



**Figura 27: Causas subyacentes, motores y agentes relacionados con el proceso de deforestación y degradación forestal y de otros ecosistemas claves en el Área de Influencia<sup>208</sup>**

Las causas subyacentes están enmarcadas en azul oscuro y los motores o causas directas, en azul claro. Los agentes relacionados con cada motor se pueden identificar por el color de fuente gris

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>208</sup> Esta Figura puede encontrarse en formato PDF en la ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\CausasyAgentesDeforestación\Figuras\_PDF.

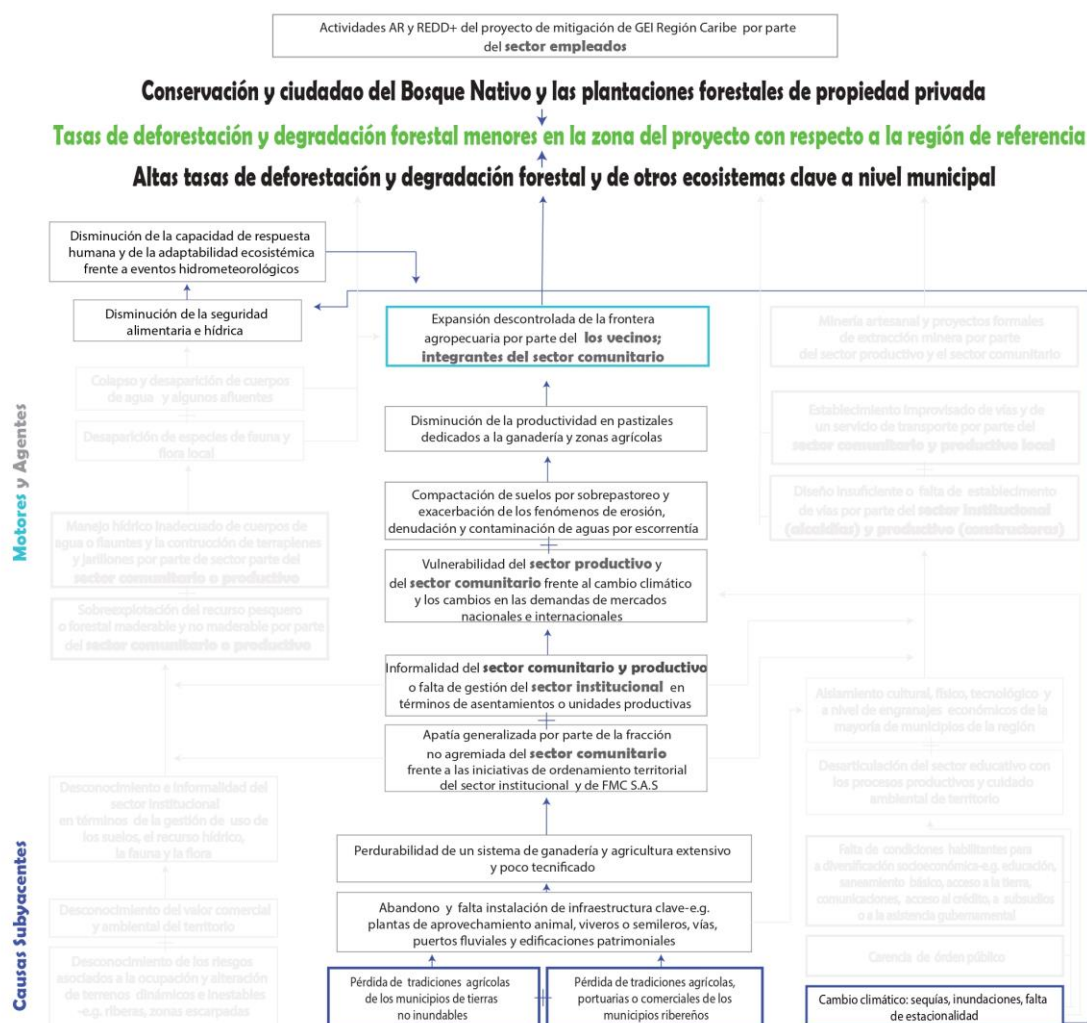


Figura 28: Causas subyacentes, motores y agentes relacionados con el proceso de deforestación y degradación forestal y de otros ecosistemas clave en la zona<sup>209</sup>

Las causas subyacentes están enmarcadas en azul oscuro y los motores o causas directas en azul claro. Los agentes relacionados con cada motor se pueden identificar por el color de fuente gris. Los recuadros en marca de agua son todas las porciones que desaparecen de la cadena de eventos de deforestación y degradación al tratarse de predios privados.

(Fuente: South Pole, 2022)

Los cinco sectores identificados incluyen los actores de deforestación y están directamente relacionados con las causas subyacentes de deforestación como se muestra en las Figura 27 y Figura 28. Los vecinos incluidos en el sector comunitario, en el caso de la zona del proyecto, son los actores que dan continuidad a la expansión de la frontera agrícola como causa directa de deforestación o degradación del bosque o de otros ecosistemas estratégicos. Así mismo, el sector productivo está compuesto en su gran mayoría por actores directos de deforestación y degradación forestal y ambiental debido a la altísima dedicación a la ganadería extensiva y los monocultivos a lo largo y ancho de los territorios municipales. El interés del sector es sostener una ganancia suficiente en un territorio cada vez menos productivo y más sensible

<sup>209</sup> Esta Figura puede encontrarse en formato PDF en la ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\CausasyAgentesDeforestación\Figuras\_PDF.



frente al cambio climático (Bueno et al, 2008<sup>210</sup>; Ötker and Loyola, 2017<sup>211</sup>; Taylor, 2011<sup>212</sup>), aumentado a su vez la especulación sobre el precio de la tierra y dejando los incentivos relacionados con la conservación y protección de la biodiversidad cada vez más relegados y sin posibilidad de competir económicamente. Lo cual es claro, pues en ausencia de las actividades de aprovechamiento forestal de FMC S.A.S y del PMCC Región Caribe, las fincas ganaderas circundantes se expandirían a lo que es hoy el Área de Proyecto, tal cual lo fue antes de la compra de los terrenos en 1980 por parte del anterior propietario (Sección actividades de proyecto). De igual manera, la comunidad tendría un acceso aún más restringido a los remanentes de bosque natural en la zona, lo que terminaría por aumentar la extracción de madera y otros bienes del bosque y, por ende, se incrementaría la tasa de deforestación.

El análisis completo de los Agentes y motores de deforestación se puede encontrar en el Anexo 1.<sup>213</sup>

### 4.3 Salvaguardas REDD+

La Estrategia Nacional REDD+ hace parte de las acciones sobre Cambio Climático previstas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010- 2014, por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta busca reducir los impactos del cambio climático que se produce por la deforestación y degradación de los bosques en Colombia.

Los proyectos de REDD+ son una estrategia para la mitigación del cambio climático mediante la mejora de la gobernanza forestal, la conservación de los bosques y el manejo sostenible, acciones que se llevan a cabo a la luz de políticas de escala internacional, nacional y local.

Desde la iniciativa REDD+ del PMCC Región Caribe se reducen emisiones de GEI evitando la deforestación y se generan beneficios a las comunidades y el ambiente. Para ello se presenta el cumplimiento de las 7 salvaguardas REDD+ propuestas por la herramienta del Estándar BCR, dirigidas a prevenir la afectación de los derechos sociales, económicos o ambientales y los impactos negativos identificados en la formulación e implementación de actividades REDD+.

El documento completo de Salvaguardas se encuentra en el Anexo 4: ODS y Salvaguardas<sup>214</sup>

### 4.4 Actividades del proyecto REDD+<sup>215</sup>

#### 4.4.1 Contexto histórico

FMC ha implementado actividades alineadas con la conservación y educación ambiental en la zona de proyecto desde antes de la fecha de inicio del PMCC Región Caribe, para ejemplificar estas iniciativas se presenta un recuento histórico sobre las fechas relevantes para el componente REDD+ del proyecto antes de 2016 (ver Figura 29).

---

<sup>210</sup> Bueno, R., Hezfeld, C., Stanton, E. & Ackerman, F. (2008). *The caribbean and climate change. The cost of Inaction*. Report commissioned by the Environmental Defense Fund. SEI- US Centre.

<sup>211</sup> Ötker, Í., Loyola, F. (2017). Unleashing Growth and Strengthening Resilience in the Caribbean, in: Alleyne, T., Ötker, Í., Ramakrishnan, U., Srinivasan, K. (Eds.), *Unleashing Growth and Strengthening Resilience in the Caribbean*. Washington D.C., pp. 79–100. Disponible en <https://doi.org/10.5089/9781484315194.071>.

<sup>212</sup> Taylor, M. (2011). *Climate change in the Caribbean – learning lessons from Irma and Maria*. Disponible en <https://www.theguardian.com/environment/2017/oct/06/climate-change-in-the-caribbean-learning-lessons-from-irma-and-maria>

<sup>213</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 3\_CausasyAgentesDeforestación.

<sup>214</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS & Salvaguardas.

<sup>215</sup> La sección completa sobre líneas estratégicas se aborda en el Anexo 5: Actividades del proyecto. Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe



**Figura 29: Línea de tiempo de actividades e hitos relevantes en la zona de proyecto antes del PMCC Región Caribe**

(Fuente: South Pole, a partir de entrevistas en el área de influencia del proyecto y archivo de FMC, 2022)

A mediados de 1980 llegó la empresa bajo el nombre de Monterrey Forestal S.A al área que se conoce en la actualidad como Predio Monterrey. La idea de negocio se centraba en las labores relacionadas con plantaciones forestales, pero además de las labores silviculturales, en 1981 se inauguró la Unidad de Investigación Biológica dentro del programa de Investigación de Ecosistemas para estudiar flora y fauna. Luego, en 1983 se comenzaron a abordar los temas sociales por medio del Programa de Apicultura con capacitaciones sobre instalación de colmenas y producción de miel, además de talleres comunitarios en confección, viveros y formación técnica en educación. Entre los años 1984 y 1985 el apoyo a la comunidad de los municipios de Zambrano y Córdoba también contemplaba la adecuación de vías y construcción de canales de conducción del agua para modificar el flujo de los caños, para el aprovechamiento del recurso hídrico por mayor tiempo en el año.

En el año 1995 la empresa compró el predio Punto Nuevo en El Carmen de Ariguaní para extender las actividades en esta zona, y así fue hasta mediados de los años 2000. Pero lamentablemente, todos los procesos de conservación, monitoreo y trabajo comunitario fueron suspendidos a comienzos del nuevo milenio, es decir, antes de la fecha de inicio del PMCC Región Caribe. A continuación, se detallan algunos hitos relacionados con la suspensión de las actividades y aumento de deforestación en la zona de proyecto.

- Construcción del puente que comunica los municipios de Zambrano Bolívar y Plato Magdalena en el periodo de 1983-1987. Este hecho modificó las actividades productivas de las comunidades cuando se secó y rellenó la Ciénaga de Zambrano para la construcción de la vía y puente. Con estos cambios los pescadores perdieron su trabajo y el municipio de Zambrano, que se consolidaba como un puerto fluvial, dejó de serlo y con ello todo el comercio y cultura del puerto se vieron opacados. De este modo, gran parte de los habitantes perdieron su vocación pesquera y con el pasar del tiempo muchos de los recursos ecosistémicos relacionados con los bosques naturales fueron y siguen siendo amenazados por los vecinos y actores del sector productivo, como se explica en la sección 4.2.
- Problemas de orden público y presencia de grupos armados al margen de la ley, desde finales de los años 90 hasta mediados de los años 2000, hicieron que las actividades realizadas en los predios se suspendieran y la deforestación aumentara en la Zona de Proyecto y RR. Casi la totalidad de las zonas para monitoreo y vigilancia, denominadas en ese entonces casas de Guardabosques, fueron implosionadas o abandonadas, y en

este sentido, los procesos de investigación biológica, programa apícola, talleres comunitarios y demás procesos fueron suspendidos, tanto en el predio Monterrey como en Punto Nuevo.

- Los problemas económicos de la empresa producto de las falencias en la comercialización de los productos forestales antes de 2014 hicieron que Pizano S.A, dueño del activo de Forestal Monterrey S.A, le vendiera a Greenwood Resources y se creara la empresa Forestal Monterrey Colombia S.A.S. Todos estos cambios hicieron que solo hasta 2016 se retomaran las actividades de protección del bosque y labores comunitarias.

La historia de la empresa tiene un fuerte impacto en la investigación, cuidado y protección de los fragmentos de bosque seco tropical, que han perdurado en la memoria histórica de los habitantes de Zambrano, Córdoba, El Carmen de Bolívar y El Carmen de Ariguaní hasta el día de hoy.

### 4.4.2 Actividades actuales

En la actualidad las actividades implementadas por el titular de la iniciativa contemplan tanto el manejo silvicultural de las plantaciones como las actividades de REDD+. Y acorde a las políticas internas y los objetivos del proyecto se han desarrollado procesos enmarcados en 4 líneas estratégicas<sup>216</sup>; estas actividades promueven la reducción de GEI y contribuyen a la educación y participación comunitaria. Cada actividad de las líneas estratégicas tiene un alcance que se ha establecido a partir del análisis de causas y agentes de deforestación y la implementación de la EPCAC.

#### 4.4.2.1 Línea estratégica 1: Mitigación de Cambio climático, Conservación y Monitoreo de Biodiversidad

Las actividades de conservación se abordan desde la gestión y monitoreo de la biodiversidad en los relictos de bosque seco tropical (Bs-T) en ambos predios, pues hacen parte de un ecosistema prioritario para el cuidado y preservación a nivel nacional. Con estas acciones se busca mitigar el impacto de las actividades productivas vecinas relacionadas con la expansión de la frontera agropecuaria, principal causa directa de deforestación y degradación en la RR.

En el área de la iniciativa REDD+ se han registrado asociaciones vegetales de los géneros *Tabebuia* y *Astronium* con alianzas dominantes de las especies *Bulnesia arborea* y *Myrsopermun frutescens*. Además, hay presencia de especies como *Pachira quinata*, *Platymiscium pinnatum*, *Lonchocarpus spp*, y en las coberturas de rastrojos bajos se inventariaron especies de leguminosas como *Acacia farnesiana*, *Prosopis juliflora* y *Pithecellobium dulce* y otras especies como *Guazuma ulmifolia*, *Bursera simarouba*. Por otra parte, se han realizado estudios de flora, monitoreo de la especie *Belencita nemorosa* y avistamientos de fauna.

#### 4.4.2.2 Línea estratégica 2: Relacionamiento comunitario y gestión a la educación ambiental local

La Política Social de la compañía cuenta con dos planes o programas estratégicos; *i*, *Plan de relacionamiento Comunitario*. *ii*, *Plan de capacitación*. Ambos han sido orientados al fortalecimiento de actores de los sectores comunitario y educativo, desarrollando actividades con líderes comunitarios, vecinos e instituciones de educación primaria, media y superior, con el fin de impactar la principal causa subyacente de deforestación: *Desconocimiento del valor comercial y ambiental de los territorios, y de los riesgos asociados a la ocupación y alteración de terrenos dinámicos e inestables*.

---

<sup>216</sup> Las líneas estratégicas se relacionan con las causas directas y subyacentes del fenómeno de deforestación o degradación en la RR, el mecanismo de consulta para definición de actividades, responsabilidad y rol de los actores que participan en la implementación de actividades, cronograma e indicadores para reportar avances.

#### 4.4.2.3 Línea estratégica 3: Apoyo al empleo local y diversificación económica

FMC establece como parte de su Política Social el siguiente principio: “El desarrollo comunitario se rige por el respeto y el impulso a la autogestión, el reconocimiento de su independencia y el respeto a sus creencias”. Así, la compañía por medio de las actividades del PMCC Región Caribe integra a entes o personas de la comunidad interesadas en capacitaciones que le permita mejorar su competitividad en el mercado laboral, e incentiva espacios que son insignia del trabajo colaborativo con las comunidades para apoyar y gestionar la formación de capacidades y proyectos locales que generen nuevas alternativas económicas para el beneficio de las comunidades del área de influencia de la empresa, como lo son el proyecto productivo de apicultura comunitaria y el apoyo a la fundación de reciclaje del municipio de Zambrano.

#### 4.4.2.4 Línea estratégica 4: Prevención y control de incendios forestales

Esta línea estratégica está enmarcada en el procedimiento de Para Prevención y Control de incendios forestales (SOP-PRO-002) de FMC.

### 4.5 Reducción de emisiones de GEI por iniciativa REDD+

#### 4.5.1 Factor de emisión

De acuerdo con el cumplimiento de la resolución 1447 de 2018, el proyecto está aplicando el factor de emisión definido para el periodo 2018-2022 para el bioma Caribe como parte de la reconstrucción del NREF y este a su vez usa los valores del IPCC.

La Tabla 44 presenta los factores de emisión del NREF para el bioma Caribe empleado para estimación de la reducción de emisiones GEI del componente REDD+ del PMCC Región Caribe.

**Tabla 44: Factores de emisión de carbono en la biomasa total y en el suelo del bosque natural en el bioma caribe**

Biomasa área	Biomasa subterránea	Biomasa total	Contenido de Carbono en BT		Contenido de Carbono en suelo		
			CO <sub>2</sub> equivalente contenido en BT	CBF	COS	COS <sub>20años</sub>	COS <sub>eq</sub>
BA (tC/ha)	BS (tC/ha)	BT (tC/ha)	CBF (tC/ha)	CBFeq (tCO <sub>2e</sub> /ha)	COS (tC/ha)	COS <sub>20años</sub> (tC/ha)	COS <sub>eq</sub> (tCO <sub>2e</sub> /ha)
130	30	160	75	277	101	5.05	18.5

(Fuente: MADS & IDEAM, 2019)<sup>217</sup>

#### 4.5.1.1 Manejo de la incertidumbre

Acorde con la metodología se estimó la incertidumbre para los datos de actividad usando la precisión producto de la obtención de las capas de Bosque-No Bosque detallada en la 4.1.1.4: Precisión de la clasificación supervisada y para los factores de emisión se usó una incertidumbre del 9.7% en los contenidos de carbono de la biomasa aérea y 8.9% de la biomasa subterránea<sup>218</sup>.

<sup>217</sup> MADS & IDEAM. (2019). *Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación para en Colombia para pago por resultados de REDD+ Bajo la CMNUCC*. [https://redd.unfccc.int/files/02012019\\_nref\\_colombia\\_v8.pdf](https://redd.unfccc.int/files/02012019_nref_colombia_v8.pdf)

<sup>218</sup> Datos obtenidos reportados para el bioma Caribe en el NREF Nacional. Disponible en: [https://redd.unfccc.int/files/02012019\\_nref\\_colombia\\_v8.pdf](https://redd.unfccc.int/files/02012019_nref_colombia_v8.pdf)

Es decir, cumple con el 10% aceptado por el Estándar BCR, como se indica en el *Documento metodológico para REDD+*.

La precisión promedio para los datos de actividad en las capas de bosque y no bosque fue de 93,99% en el sector Monterrey y 94,33% en el sector Punto Nuevo, como se detalla en la sección 4.1.1.4: Precisión de la clasificación supervisada.

### 4.5.2 Desviaciones metodológicas

La Tabla 45 presenta las desviaciones metodológicas al Documento metodológico REDD+ de Biocarbon Registry para la cuantificación de las Reducciones netas de emisiones de GEI del componente REDD+ PMCC Región Caribe y las respectivas justificaciones.

**Tabla 45: Desviaciones metodológicas al Documento Metodológico REDD+**

Desviación	Justificación								
<b>Información base para la elección de áreas elegibles del componente REDD+ PMCC Región Caribe</b>	<p>El documento metodológico REDD+ indica que las áreas elegibles para los proyectos REDD+ corresponden a las áreas que cumplen con la categoría de bosque estable de acuerdo con la definición del Mecanismo de Desarrollo Limpio, y que los insumos cartográficos para la obtención del bosque estable tanto en el Área de proyecto como la Región de Referencia se deben consultar en los datos generados para el país, es decir, por el IDEAM.</p> <p>Sin embargo, al realizar los análisis iniciales se identificó una subestimación del bosque y sobreestimación en las tendencias de las tasas de deforestación con la información de IDEAM en el período 2006-2016, en este sentido, se optó por realizar una clasificación supervisada para la elección de áreas elegibles, como se explica en la sección 4.1.1 para la obtención de datos más conservadores y con mayor precisión.</p> <p>Además, de acuerdo con el Documento metodológico de REDD+, el manejo de la incertidumbre está determinado por la precisión de los mapas utilizados para estimar los valores de datos de actividad, así, la metodología hace referencia a una precisión mayor al 90% y la selección de los datos de actividad en el escenario de línea base en el AP y RR arrojaron una precisión superior al 90% con los datos de la clasificación supervisada, como se muestra a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Núcleo</th> <th>Precisión Clasificación supervisada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monterrey</td> <td>93,82%</td> </tr> <tr> <td>Punto Nuevo</td> <td>94,33%</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td>94,0%</td> </tr> </tbody> </table>	Núcleo	Precisión Clasificación supervisada	Monterrey	93,82%	Punto Nuevo	94,33%	Promedio	94,0%
Núcleo	Precisión Clasificación supervisada								
Monterrey	93,82%								
Punto Nuevo	94,33%								
Promedio	94,0%								

### 4.5.3 Deforestación en el escenario sin proyecto

Los datos de cambio en la superficie cubierta por bosque (CSB) para la estimación de la deforestación se hicieron a partir del promedio histórico de deforestación entre 2006 y 2016<sup>219</sup>.

<sup>219</sup> Las estimaciones del componente REDD+ del PMCC Región Caribe para el escenario sin proyecto están disponibles en la siguiente ruta: Gestión de la información/Estimaciones/20220402\_Estimaciones\_REDD\_MAM

4.5.3.1 Datos de actividad de línea base – Escenario sin proyecto

4.5.3.1.1 Estimación de la tasa de deforestación a partir del promedio histórico

Para el análisis del cambio de la cobertura de bosque a no bosque se analizaron los años 2006, 2010, 2014 y 2016 en la RR, como se explica en la sección 4.1.1. Teniendo en cuenta los cambios en la superficie de bosque reportados en los dos polígonos de RR, se estimaron las tasas anuales de cambio usando la siguiente ecuación propuesta por Puyravaud, 2003:

$$TDRR_t = \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \right) \times \ln \left( \frac{A_2}{A_1} \right) \times 100$$

Donde

- $TDRR_t$  Tasa anual de deforestación de referencia; %
- $t_1$  Año de inicio del periodo de referencia; año
- $t_2$  Año final del periodo de referencia; año
- $A_1$  Superficie boscosa del área bajo control en el momento inicial; ha
- $A_2$  Superficie boscosa del área bajo control en el momento final; ha

Se aplica la tasa de cambio promedio de la RR a cada uno de núcleos del área de proyecto. En la Tabla 46 se presentan los datos de deforestación para cada subperiodo analizado en cada uno de los polígonos de la RR. La tasa de deforestación histórica media en el núcleo Monterrey corresponde a -4,35% y -7,33% en Punto Nuevo como se muestra especializada en las Figura 30 y Figura 31.

En la tabla 39 se presentan los datos de deforestación para cada subperiodo analizado en cada uno de los polígonos de la RR. La tasa de deforestación histórica media en el núcleo Monterrey corresponde a -4,35% y -7,33% en Punto Nuevo.

Tabla 46: Datos de deforestación en el periodo 2006-2016 en la Región de Referencia

Núcleo	Periodo $t_1-t_2$	Área de bosque (ha)		Tasa de deforestación %	Tasa deforestación Promedio %
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>		
Monterrey	2006-2010	43.497	35.038	-5,41%	-4,35%
	2010-2014	35.038	30.095	-3,80%	
	2014-2016	30.095	27.861	-3,86%	
Punto Nuevo	2006-2010	27.432	18.349	-10,05%	-7,33%
	2010-2014	18.349	16.545	-2,59%	
	2014-2016	16.545	13.723	-9,35%	

(Fuente: South Pole, 2022)

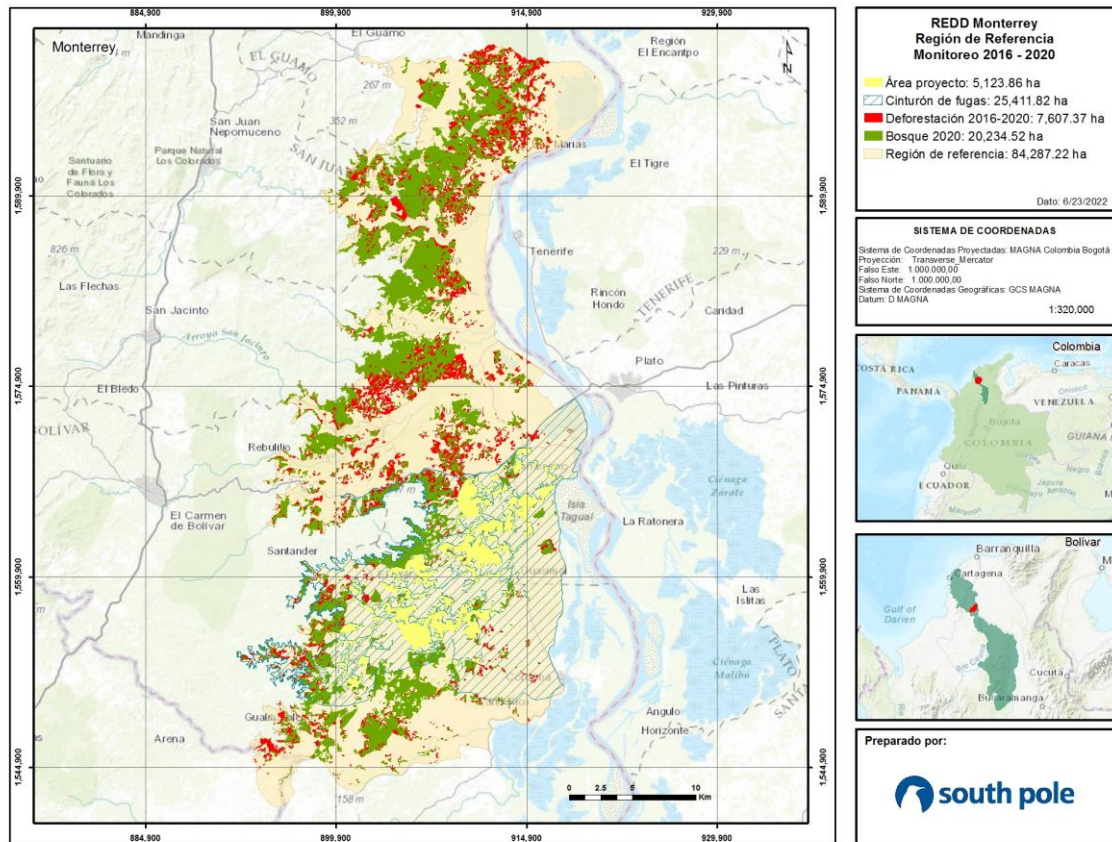


Figura 30: Deforestación periodo 2006-2016 en la Región de Referencia núcleo Monterrey

(Fuente: South Pole, 2022)

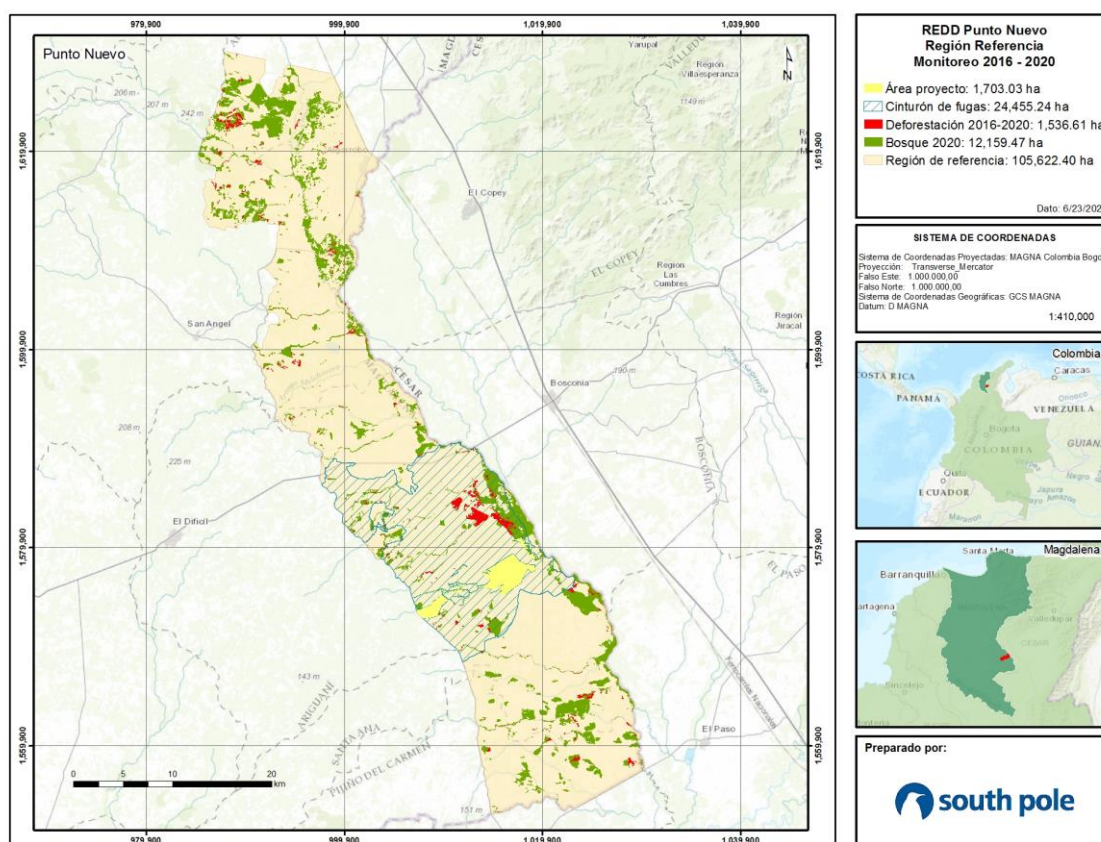


Figura 31: Deforestación en el periodo 2006-2016 en la Región de Referencia núcleo Punto Nuevo

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.5.3.1.2 Deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto en el área de proyecto

Para el Área de proyecto se usó la siguiente ecuación, teniendo en cuenta las tasas de deforestación promedio de la RR descritas en Tabla 48 y los resultados se presentan en la Tabla 47:

$$CSB_{lb} = AP_{t-1} \times TDRR_t$$

Donde:

- $CSB_{lb}$  Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el escenario sin proyecto; ha.
- $AP_{t-1}$  Área de bosque en el área de proyecto en el tiempo t-1; ha.
- $TDRR_t$  Tasa de deforestación en la RR; %.

#### 4.5.3.1.3 Deforestación histórica anual en el escenario sin proyecto área de fugas

Se usó la siguiente ecuación, los resultados se presentan en la Tabla 47:

$$CSB_{lb,f} = AF_{t-1} \times TDRR_t$$



## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

$CSB_{lb,f}$	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas en el escenario sin proyecto; ha.
$AF_{t-1}$	Área de bosque en el área de fugas en el tiempo t-1; ha.
$TDRR_t$	Tasa de deforestación en la RR; %.

La tabla 40 muestra la proyección de la deforestación en el área de proyecto y el área de fugas bajo en el escenario sin proyecto en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo<sup>220</sup>.

**Tabla 47: Pronóstico/proyección futura de la deforestación en el Área de Proyecto y Área de fugas bajo el escenario de línea base en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo**

Año	Deforestación línea base (ha)					
	CSB <sub>lb</sub> Área de proyecto			CSB <sub>lb,f</sub> Área de Fugas		
	Monterrey	Punto Nuevo	Total	Monterrey	Punto Nuevo	Total
2016	141	84	226	173	156	328
2017	188	113	301	230	207	438
2018	182	106	289	223	196	419
2019	174	98	272	213	181	393
2020	166	90	257	203	167	369
2021	159	83	242	194	153	347
2022	151	77	228	185	141	326
2023	144	70	215	176	130	306
2024	138	65	203	168	119	288
2025	132	60	191	161	110	271
2026	126	55	180	153	101	255
2027	120	51	170	146	93	239
2028	114	47	161	140	86	225
2029	109	43	152	133	79	212
2030	104	39	144	127	73	200
2031	99	36	136	121	67	188
2032	95	33	128	116	61	177
2033	91	31	121	111	57	167
2034	86	28	115	106	52	158
2035	82	26	108	101	48	149
2036	79	24	103	96	44	140
2037	75	22	97	92	41	132
2038	72	20	92	88	37	125
2039	68	19	87	84	34	118
2040	65	17	82	80	32	111

<sup>220</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD+.

Año	Deforestación línea base (ha)					
	CSB <sub>lb</sub>			CSB <sub>lb.f</sub>		
	Área de proyecto			Área de Fugas		
	Monterrey	Punto Nuevo	Total	Monterrey	Punto Nuevo	Total
2041	62	16	78	76	29	105
2042	59	15	74	73	27	99
2043	57	13	70	69	25	94
2044	54	12	66	66	23	89
2045	52	11	63	63	21	84

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.5.3.2 Datos de actividad en el escenario con proyecto

##### 4.5.3.2.1 Deforestación proyectada anual en el escenario con proyecto REDD+

$$CSB_{proy.año} = CSB_{lb.año} \times (1 - \%DD)$$

Donde:

$CSB_{proy.año}$	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; ha.
$\%DD$	Proyección de la disminución de la deforestación debido a la implementación de las actividades REDD+.

##### 4.5.3.2.2 Deforestación proyectada anual en el área de fugas en el escenario con proyecto

$$CSB_{REDD+proy.f.año} = CSB_{f.lb} \times (1 + \%E_f)$$

Donde:

$CSB_{REDD+proy.f.año}$	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 escenario sin proyecto; ha.
$\%E_f$	Porcentaje de aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+. El uso de un valor por defecto de 10% es aceptado en esta metodología.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

La tabla 41 muestra la proyección de la deforestación en el área de proyecto y de fugas bajo el escenario con proyecto en el núcleo Monterrey, Punto Nuevo y total<sup>221</sup>.

**Tabla 48: Pronóstico/proyección de la deforestación en el área de proyecto y de fugas bajo el escenario con proyecto en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo**

Año calendario	Deforestación escenario con proyecto					
	CSB <sub>REDD+proy.año</sub>			CSB <sub>f.año</sub>		
	Área de proyecto			Área de fugas		
	Monterrey	Punto Nuevo	Total	Monterrey	Punto Nuevo	Total
2016	42	15	57	190	171	361
2017	57	20	77	314	228	481
2018	55	19	74	304	216	461
2019	52	19	71	287	199	433
2020	50	18	68	271	183	406
2021	48	17	64	255	169	382
2022	45	16	62	241	155	358
2023	43	15	59	227	143	337
2024	41	15	56	214	131	317
2025	39	14	53	201	121	298
2026	38	13	51	190	111	280
2027	36	13	49	179	102	263
2028	34	12	46	169	94	248
2029	33	12	44	159	87	233
2030	31	11	42	150	80	220
2031	30	11	40	141	73	207
2032	28	10	39	133	68	195
2033	27	10	37	126	62	184
2034	26	9	35	118	57	173
2035	25	9	34	112	53	164
2036	24	8	32	105	49	154
2037	23	8	31	99	45	146
2038	22	8	29	94	41	137
2039	21	7	28	88	38	130
2040	20	7	27	83	35	123
2041	19	7	25	78	32	116
2042	18	6	24	74	29	109
2043	17	6	23	70	27	103

<sup>221</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD+.

Año calendario	Deforestación escenario con proyecto					
	CSB <sub>REDD+proy.año</sub>			CSB <sub>f.año</sub>		
	Área de proyecto			Área de fugas		
	Monterrey	Punto Nuevo	Total	Monterrey	Punto Nuevo	Total
2044	16	6	22	66	25	98
2045	16	6	21	62	23	92

(Fuente: South Pole, 2022)

## 4.6 Emisiones de GEI en el periodo de análisis (Emisiones proyectadas)

### 4.6.1 Emisión anual por deforestación en el escenario de línea base

La cuantificación de reducción de emisiones de línea base asociadas a los cambios en los valores de carbono dentro del área de proyecto para el año  $t$  por deforestación incluyen todas las emisiones que habrían ocurrido en el área de proyecto en ausencia de la ejecución de este.

$$EA_{lb} = DA_{lb} \times CT_{eq}$$

Donde:

$EA_{lb}$	Emisión anual en el escenario de línea base; tCO <sub>2</sub> eq.
$DA_{lb}$	Deforestación histórica en el escenario de línea base: ha.
$CT_{eq}$	Dióxido de carbono equivalente total; tCO <sub>2</sub> eq ha <sup>-1</sup> .

Tabla 49: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario de línea base en el AP de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo<sup>222</sup>

Año calendario	Emisiones en el escenario de línea base en el Área de proyecto EA <sub>ib</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)						Total
	Monterrey			Punto Nuevo			
	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Monterrey	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Punto Nuevo	Emisión total ambos Núcleos
<b>2016</b>	39.154	2.617	<b>41.771</b>	23.398	1.564	<b>24.962</b>	<b>66.733</b>
<b>2017</b>	52.205	3.489	<b>55.694</b>	31.198	2.085	<b>33.283</b>	<b>88.977</b>
<b>2018</b>	50.500	3.375	<b>53.875</b>	29.483	1.970	<b>31.453</b>	<b>85.328</b>
<b>2019</b>	48.227	3.223	<b>51.450</b>	27.196	1.817	<b>29.013</b>	<b>80.463</b>
<b>2020</b>	46.027	3.076	<b>49.103</b>	25.034	1.673	<b>26.707</b>	<b>75.810</b>
<b>2021</b>	43.927	2.936	<b>46.863</b>	23.040	1.540	<b>24.580</b>	<b>71.443</b>
<b>2022</b>	41.923	2.802	<b>44.725</b>	21.205	1.417	<b>22.622</b>	<b>67.347</b>
<b>2023</b>	40.010	2.674	<b>42.684</b>	19.516	1.304	<b>20.820</b>	<b>63.504</b>
<b>2024</b>	38.184	2.552	<b>40.736</b>	17.961	1.200	<b>19.161</b>	<b>59.897</b>
<b>2025</b>	36.442	2.436	<b>38.878</b>	16.531	1.105	<b>17.636</b>	<b>56.514</b>
<b>2026</b>	34.779	2.324	<b>37.103</b>	15.214	1.017	<b>16.231</b>	<b>53.334</b>
<b>2027</b>	33.192	2.218	<b>35.410</b>	14.002	936	<b>14.938</b>	<b>50.348</b>
<b>2028</b>	31.677	2.117	<b>33.794</b>	12.887	861	<b>13.748</b>	<b>47.542</b>
<b>2029</b>	30.232	2.020	<b>32.252</b>	11.860	792	<b>12.652</b>	<b>44.904</b>
<b>2030</b>	28.852	1.928	<b>30.780</b>	10.915	729	<b>11.644</b>	<b>42.424</b>
<b>2031</b>	27.536	1.840	<b>29.376</b>	10.046	671	<b>10.717</b>	<b>40.093</b>

<sup>222</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Año calendario	Emisiones en el escenario de línea base en el Área de proyecto EA <sub>lb</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)			Punto Nuevo			Total
	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Monterrey	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Punto Nuevo	Emisión total ambos Núcleos
<b>2032</b>	26.279	1.756	<b>28.035</b>	9.246	618	<b>9.864</b>	<b>37.899</b>
<b>2033</b>	25.080	1.676	<b>26.756</b>	8.509	568	<b>9.077</b>	<b>35.833</b>
<b>2034</b>	23.936	1.600	<b>25.536</b>	7.831	523	<b>8.354</b>	<b>33.890</b>
<b>2035</b>	22.843	1.527	<b>24.370</b>	7.208	481	<b>7.689</b>	<b>32.059</b>
<b>2036</b>	21.801	1.457	<b>23.258</b>	6.633	443	<b>7.076</b>	<b>30.334</b>
<b>2037</b>	20.806	1.390	<b>22.196</b>	6.105	408	<b>6.513</b>	<b>28.709</b>
<b>2038</b>	19.857	1.327	<b>21.184</b>	5.619	375	<b>5.994</b>	<b>27.178</b>
<b>2039</b>	18.951	1.266	<b>20.217</b>	5.171	345	<b>5.516</b>	<b>25.733</b>
<b>2040</b>	18.086	1.209	<b>19.295</b>	4.759	318	<b>5.077</b>	<b>24.372</b>
<b>2041</b>	17.261	1.153	<b>18.414</b>	4.380	292	<b>4.672</b>	<b>23.086</b>
<b>2042</b>	16.473	1.101	<b>17.574</b>	4.031	269	<b>4.300</b>	<b>21.874</b>
<b>2043</b>	15.721	1.050	<b>16.771</b>	3.710	248	<b>3.958</b>	<b>20.729</b>
<b>2044</b>	15.004	1.002	<b>16.006</b>	3.414	228	<b>3.642</b>	<b>19.648</b>
<b>2045</b>	14.319	957	<b>15.276</b>	3.142	210	<b>3.352</b>	<b>18.628</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

Tabla 50: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario de línea base en el AF de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo

Año calendario	Emisiones en el escenario de línea base en el Área de fugas EA <sub>lb,f</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)						Total Emisión total ambos Núcleos
	Monterrey			Punto Nuevo			
	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Monterrey	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Punto Nuevo	
2016	47.809	3.195	51.004	43.107	2.881	45.988	96.992
2017	63.745	4.261	68.006	57.476	3.842	61.318	129.324
2018	61.663	4.122	65.785	54.316	3.630	57.946	123.731
2019	58.887	3.936	62.823	50.102	3.349	53.451	116.274
2020	56.202	3.756	59.958	46.120	3.083	49.203	109.161
2021	53.638	3.585	57.223	42.447	2.837	45.284	102.507
2022	51.190	3.421	54.611	39.066	2.611	41.677	96.288
2023	48.854	3.265	52.119	35.954	2.403	38.357	90.476
2024	46.625	3.116	49.741	33.090	2.212	35.302	85.043
2025	44.497	2.974	47.471	30.455	2.035	32.490	79.961
2026	42.467	2.838	45.305	28.029	1.873	29.902	75.207
2027	40.529	2.709	43.238	25.796	1.724	27.520	70.758
2028	38.680	2.585	41.265	23.741	1.587	25.328	66.593
2029	36.915	2.467	39.382	21.850	1.460	23.310	62.692
2030	35.230	2.355	37.585	20.110	1.344	21.454	59.039
2031	33.623	2.247	35.870	18.508	1.237	19.745	55.615
2032	32.088	2.145	34.233	17.034	1.138	18.172	52.405
2033	30.624	2.047	32.671	15.677	1.047	16.724	49.395

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Año calendario	Emisiones en el escenario de línea base en el Área de fugas EA <sub>lb,f</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)						Total Emisión total ambos Núcleos
	Monterrey			Punto Nuevo			
	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Monterrey	Emisiones Biomasa total	Emisiones Suelos	Emisión total Punto Nuevo	
2034	29.227	1.953	<b>31.180</b>	14.428	964	<b>15.392</b>	<b>46.572</b>
2035	27.893	1.864	<b>29.757</b>	13.279	887	<b>14.166</b>	<b>43.923</b>
2036	26.620	1.779	<b>28.399</b>	12.221	816	<b>13.037</b>	<b>41.436</b>
2037	25.406	1.698	<b>27.104</b>	11.247	751	<b>11.998</b>	<b>39.102</b>
2038	24.246	1.620	<b>25.866</b>	10.351	692	<b>11.043</b>	<b>36.909</b>
2039	23.140	1.546	<b>24.686</b>	9.527	636	<b>10.163</b>	<b>34.849</b>
2040	22.084	1.476	<b>23.560</b>	8.768	586	<b>9.354</b>	<b>32.914</b>
2041	21.076	1.408	<b>22.484</b>	8.070	539	<b>8.609</b>	<b>31.093</b>
2042	20.114	1.344	<b>21.458</b>	7.427	496	<b>7.923</b>	<b>29.381</b>
2043	19.197	1.283	<b>20.480</b>	6.835	456	<b>7.291</b>	<b>27.771</b>
2044	18.321	1.224	<b>19.545</b>	6.291	420	<b>6.711</b>	<b>26.256</b>
2045	17.485	1.168	<b>18.653</b>	5.790	387	<b>6.177</b>	<b>24.830</b>

(Fuente: South Pole, 2022)



### 4.6.1.1 Emisión anual por deforestación en el escenario con proyecto

La emisión anual de la iniciativa REDD+ del PMCC Región Caribe corresponde a los cambios debidos por deforestación no planeada que no puede ser evitada, teniendo en cuenta el comportamiento de la deforestación en el AP y el éxito de las actividades de mitigación contempladas en las líneas estratégicas de proyecto.

$$EA_{REDD+proy,año} = DA_f \times CT_{eq}$$

Donde:

$EA_{REDD+proy,año}$	Emisión anual en el escenario con proyecto; tCO <sub>2</sub> eq.
$DA_f$	Deforestación proyectada anual con el proyecto REDD; ha.
$CT_{eq}$	Dióxido de carbono equivalente total; tCO <sub>2</sub> eq ha <sup>-1</sup> .

Tabla 51: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario proyectado en el área de proyecto de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo<sup>223</sup>

Año calendario	Emisiones en el escenario con proyectado Área de proyecto EA <sub>REDD+proy,año</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)							Total
	Monterrey			Punto Nuevo			Emisión total ambos Núcleos	
	Emisiones total	Emisiones Biomasa	Emisiones Suelos	Emisión total Monterrey	Emisiones total	Emisiones Biomasa		
2016		11.746	785	12.531	7.019	469	7.488	20.019
2017		15.661	1.046	16.707	9.359	625	9.984	26.691
2018		15.150	1.012	16.162	8.844	591	9.435	25.597
2019		14.468	967	15.435	8.158	545	8.703	24.138
2020		13.808	923	14.731	7.510	502	8.012	22.743
2021		13.178	880	14.058	6.912	462	7.374	21.432
2022		12.576	840	13.416	6.361	425	6.786	20.202
2023		12.003	802	12.805	5.854	391	6.245	19.050
2024		11.455	765	12.220	5.388	360	5.748	17.968
2025		10.932	730	11.662	4.959	331	5.290	16.952
2026		10.433	697	11.130	4.564	305	4.869	15.999
2027		9.957	665	10.622	4.200	280	4.480	15.102
2028		9.503	635	10.138	3.866	258	4.124	14.262
2029		9.069	606	9.675	3.558	237	3.795	13.470
2030		8.655	578	9.233	3.274	218	3.492	12.725
2031		8.260	552	8.812	3.013	201	3.214	12.026
2032		7.883	527	8.410	2.773	185	2.958	11.368

<sup>223</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Año calendario	Emisiones en el escenario con proyectado Área de proyecto EA <sub>REDD+proy,año</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)							
	Monterrey			Punto Nuevo			Total	
	Emisiones total	Emisiones Biomasa Suelos	Emisión total Monterrey	Emisiones total	Emisiones Biomasa Suelos	Emisión total Punto Nuevo	Emisión total ambos Núcleos	
2033		7.524	502	8.026	2.552	170	2.722	10.748
2034		7.180	480	7.660	2.349	157	2.506	10.166
2035		6.853	458	7.311	2.162	144	2.306	9.617
2036		6.540	437	6.977	1.990	133	2.123	9.100
2037		6.241	417	6.658	1.831	122	1.953	8.611
2038		5.957	398	6.355	1.685	112	1.797	8.152
2039		5.685	380	6.065	1.551	103	1.654	7.719
2040		5.425	362	5.787	1.427	95	1.522	7.309
2041		5.178	346	5.524	1.314	87	1.401	6.925
2042		4.942	330	5.272	1.209	80	1.289	6.561
2043		4.716	315	5.031	1.113	74	1.187	6.218
2044		4.501	300	4.801	1.024	68	1.092	5.893
2045		4.295	287	4.582	942	63	1.005	5.587

(Fuente: South Pole, 2022)

### 4.6.1.2 Emisión anual por deforestación en el área de fugas

La cuantificación de las emisiones de fugas por desplazamiento de la actividad de deforestación del componente REDD+ se estimó utilizando un descuento del 10%, correspondiente a las fugas por desplazamiento de la actividad.

$$EA_{f,año} = DA_f \times CT_{eq}$$

Donde:

$EA_{f,año}$  Emisión anual en el área de fugas; tCO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>.

$DA_f$  Deforestación proyectada anual en el área de fugas; ha.

$CT_{eq}$  Dióxido de carbono equivalente total; tCO<sub>2</sub>eq ha<sup>-1</sup>.

En la Tabla 52 se presentan los descuentos aplicables por fugas para la estimación de las reducciones de emisiones de netas, para cada uno de los predios del PMCC Región Caribe.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Tabla 52: Emisiones de GEI por deforestación en el escenario proyectado en el área de fugas de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo<sup>224 225</sup>

Año calendario	Emisiones Fugas tCO <sub>2</sub> eq					
	Monterrey		Punto Nuevo		Totales	
	Emisión Línea base	Emisión con proyecto	Emisión Línea base	Emisión con proyecto	Emisión Línea base	Emisión con proyecto
	EA <sub>lb,f,año</sub>	EA <sub>REDD+proy,f,año</sub>	EA <sub>lb,f,año</sub>	EA <sub>REDD+proy,f,año</sub>	EA <sub>lb,f,año</sub>	EA <sub>REDD+proy,f,año</sub>
2016	52.590	3.515	<b>56.105</b>	47.417	3.169	<b>50.586</b>
2017	70.120	4.687	<b>74.807</b>	63.223	4.226	<b>67.449</b>
2018	67.830	4.534	<b>72.364</b>	59.747	3.993	<b>63.740</b>
2019	64.776	4.330	<b>69.106</b>	55.112	3.684	<b>58.796</b>
2020	61.822	4.132	<b>65.954</b>	50.732	3.391	<b>54.123</b>
2021	59.001	3.944	<b>62.945</b>	46.692	3.121	<b>49.813</b>
2022	56.309	3.764	<b>60.073</b>	42.973	2.872	<b>45.845</b>
2023	53.740	3.592	<b>57.332</b>	39.550	2.643	<b>42.193</b>
2024	51.287	3.428	<b>54.715</b>	36.399	2.433	<b>38.832</b>
2025	48.947	3.272	<b>52.219</b>	33.500	2.239	<b>35.739</b>
2026	46.714	3.122	<b>49.836</b>	30.832	2.061	<b>32.893</b>
2027	44.582	2.980	<b>47.562</b>	28.376	1.896	<b>30.272</b>
2028	42.548	2.844	<b>45.392</b>	26.115	1.745	<b>27.860</b>
2029	40.606	2.714	<b>43.320</b>	24.035	1.606	<b>25.641</b>
2030	38.753	2.590	<b>41.343</b>	22.121	1.478	<b>23.599</b>
2031	36.985	2.472	<b>39.457</b>	20.359	1.360	<b>21.719</b>

<sup>224</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD.

<sup>225</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Emisiones Fugas tCO <sub>2</sub> eq						
Año calendario	Monterrey		Punto Nuevo		Totales	
	Emisión Línea base	Emisión con proyecto	Emisión Línea base	Emisión con proyecto	Emisión Línea base	Emisión con proyecto
	EA <sub>lb,f,año</sub>	EA <sub>REDD+proy,f,año</sub>	EA <sub>lb,f,año</sub>	EA <sub>REDD+proy,f,año</sub>	EA <sub>lb,f,año</sub>	EA <sub>REDD+proy,f,año</sub>
2032	35.297	2.359	<b>37.656</b>	18.737	1.252	<b>19.989</b>
2033	33.687	2.251	<b>35.938</b>	17.244	1.152	<b>18.396</b>
2034	32.149	2.149	<b>34.298</b>	15.871	1.060	<b>16.931</b>
2035	30.682	2.051	<b>32.733</b>	14.607	976	<b>15.583</b>
2036	29.282	1.957	<b>31.239</b>	13.443	898	<b>14.341</b>
2037	27.946	1.868	<b>29.814</b>	12.372	827	<b>13.199</b>
2038	26.671	1.782	<b>28.453</b>	11.387	761	<b>12.148</b>
2039	25.454	1.701	<b>27.155</b>	10.480	700	<b>11.180</b>
2040	24.292	1.623	<b>25.915</b>	9.645	644	<b>10.289</b>
2041	23.184	1.549	<b>24.733</b>	8.877	593	<b>9.470</b>
2042	22.126	1.479	<b>23.605</b>	8.169	546	<b>8.715</b>
2043	21.116	1.411	<b>22.527</b>	7.519	502	<b>8.021</b>
2044	20.153	1.347	<b>21.500</b>	6.920	462	<b>7.382</b>
2045	19.233	1.285	<b>20.518</b>	6.369	425	<b>6.794</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.6.2 Reducción de emisiones de GEI en el escenario con proyecto

Las reducciones netas de emisiones de GEI se calcularon mediante 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:

$RE_{Def,REDD,+proy}$	Reducción de emisiones neta por deforestación evitada en el escenario con proyecto; tCO <sub>2</sub> eq.
$t_1$	Año inicial del periodo de referencia; año.
$t_2$	Año final del periodo de referencia; año.
$EA_{Def,lb,año}$	Emisión anual de la deforestación en el escenario de línea base; tCO <sub>2</sub> eq.
$EA_{Def,REDD+proy,año}$	Emisión anual de la deforestación en el escenario con proyecto; tCO <sub>2</sub> eq.
$EA_{Def,f,año}$	Emisión anual de la deforestación en el escenario con proyecto en el área de fugas; tCO <sub>2</sub> eq.

La Tabla 53 presenta los resultados de las emisiones totales netas. En el periodo crediticio total del componente REDD+ PMCC Región Caribe (30 años) se espera una reducción neta anual de 25.418 tCO<sub>2</sub>eq promedio; 19.188 tCO<sub>2</sub>eq para Monterrey y 6.229 tCO<sub>2</sub>e para Punto Nuevo.

Tabla 53: Resultados de las emisiones totales netas<sup>226</sup>

Año calendario	Emisión anual Línea base	Emisión anual Escenario con proyecto AP	Descuento por emisión anual Escenario con proyecto AF	Reducción de emisiones netas
	EA <sub>lb</sub>	EA <sub>REDD+proy,año</sub>	EA <sub>Def.f,año</sub>	RE <sub>Def,REDD+proy</sub>
tCO <sub>2</sub> eq				
2016	66.733	20.019	6.673	36.296
2017	88.977	26.691	8.898	48.396
2018	85.328	25.597	8.533	46.480
2019	80.463	24.138	8.046	43.927
2020	75.810	22.743	7.581	41.480
2021	71.443	21.432	7.144	39.180
2022	67.347	20.202	6.735	37.017
2023	63.504	19.050	6.350	34.980
2024	59.897	17.968	5.990	33.065

<sup>226</sup> Los resultados de los análisis se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\Estimaciones\_REDD.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Año calendario	Emisión anual Línea base	Emisión anual Escenario con proyecto AP	Descuento por emisión anual Escenario con proyecto AF	Reducción de emisiones netas
	EA <sub>lb</sub>	EA <sub>REDD+proy.año</sub>	EA <sub>Def.f.año</sub>	RE <sub>Def.REDD+proy</sub>
tCO <sub>2</sub> eq				
2025	56.514	16.952	5.651	31.265
2026	53.334	15.999	5.333	29.567
2027	50.348	15.102	5.035	27.970
2028	47.542	14.262	4.754	26.464
2029	44.904	13.470	4.490	25.046
2030	42.424	12.725	4.242	23.710
2031	40.093	12.026	4.009	22.450
2032	37.899	11.368	3.790	21.261
2033	35.833	10.748	3.583	20.140
2034	33.890	10.166	3.389	19.082
2035	32.059	9.617	3.206	18.083
2036	30.334	9.100	3.033	17.139
2037	28.709	8.611	2.871	16.250
2038	27.178	8.152	2.718	15.409
2039	25.733	7.719	2.573	14.613
2040	24.372	7.309	2.437	13.864
2041	23.086	6.925	2.309	13.151
2042	21.874	6.561	2.187	12.480
2043	20.729	6.218	2.073	11.844
2044	19.648	5.893	1.965	11.244
2045	18.628	5.587	1.863	10.675

(Fuente: South Pole, 2022)

### 4.7 Monitoreo de la iniciativa REDD+

#### Datos disponibles para validación

A continuación, se presentan todos los datos y parámetros que estarán disponibles en el momento de la validación, y que permanecerán fijos durante todo el periodo crediticio del componente REDD+ del PMCC Región Caribe.

Dato	AP		
Unidad	Hectáreas (ha)		
Fuente	Ver sección 4.1.1: Límites espaciales		
Descripción	Área de proyecto núcleo Monterrey	Área de proyecto núcleo Nuevo	Punto
Valor aplicado	4.328 ha	1.536 ha	



## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	Para la selección del área elegible del proyecto se realizó una clasificación supervisada de imágenes satelitales de los sensores ALOS AVNIR-2, Sentinel 2 y Landsat OLI. Se identificaron las áreas de bosque, no bosque y agua por medio de la metodología de inspección visual y digitalización manual a través de un experto en soluciones espaciales. Se utilizaron imágenes satelitales del periodo 2006-2016; se clasificó como área de proyecto al bosque estable durante este periodo mencionado.
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario de línea base y el escenario con proyecto (proyectado).
Comentarios	Los cálculos se hicieron de manera independiente para los dos núcleos que componen el área de proyecto, es decir, Monterrey y Punto Nuevo.

Dato	$CSB_{año}$	
Unidad	Hectáreas (ha)	
Fuente	Ver 4.1.1.3: Periodo histórico de deforestación en la Región de Referencia y Área de fugas.	
Descripción	Deforestación anual promedio RR <b>núcleo Monterrey.</b>	Deforestación anual promedio RR <b>núcleo Punto Nuevo.</b>
Valor aplicado	447 ha año <sup>-1</sup>	413 ha año <sup>-1</sup>
Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	Se realizó una clasificación supervisada de imágenes satelitales de los sensores ALOS AVNIR-2, Sentinel 2 y Landsat OLI. Se identificaron las áreas de bosque, no bosque y agua por medio de la metodología de inspección visual y digitalización manual a través de un experto en soluciones espaciales. Se utilizaron imágenes satelitales del periodo 2006-2016; se clasificó como área de proyecto al bosque estable durante este periodo mencionado.	
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario de línea base y el escenario con proyecto (proyectado).	
Comentarios	Teniendo en cuenta que las dos áreas se encuentran separadas y con condiciones ambientales y socioeconómicas diferentes, se realizó una RR y un cinturón de fugas para cada núcleo.	

Dato	$TDRR_i$	
Unidad	Porcentaje (%)	
Fuente	Ver Sección 4.5.3.1.1: Estimación de la tasa de deforestación a partir del promedio histórico de deforestación en la RR de cada núcleo.	
Descripción	Tasa de deforestación anual promedio en la RR <b>núcleo Monterrey.</b>	Tasa de deforestación anual promedio en la RR <b>núcleo Punto Nuevo.</b>
Valor aplicado	-4.35%	-7.33%
Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	La tasa de deforestación se estimó usando la ecuación propuesta por Puyravaud (2003) <sup>227</sup> . Los datos de bosque, no bosques utilizados provienen de la clasificación supervisada de imágenes multispectrales Landsat 7 y Landsat 8 de mediana resolución en el periodo 2006-2016.	

<sup>227</sup> Puyravaud, J. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*. Volume 177, Issues 1-3.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario de línea base y el escenario con proyecto (proyectado).
Comentarios	Los cálculos se hicieron de manera independiente para los dos núcleos que componen la RR, es decir, Monterrey y Punto Nuevo, ya que son dos áreas con condiciones ambientales y socioeconómicas diferentes.

Dato	$CBF_{eq}$
Unidad	Toneladas de dióxido de carbono ( $tCO_2$ ) en la biomasa total para el Bioma Caribe por hectárea ( $tCO_2 ha^{-1}$ ).
Fuente	MADS e IDEAM (2019) <sup>228</sup> .
Descripción	Factor de emisión de carbono en la biomasa total de los bosques del Bioma Caribe (incluye biomasa aérea y subterránea).
Valor aplicado	277 $tCO_2 ha^{-1}$
Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	<p>El NREF nacional define los contenidos de carbono para los cinco biomas de Colombia. La biomasa total se estimó a partir de la suma de la biomasa aérea y la biomasa subterránea por hectárea para el Bioma Caribe.</p> <p>Posteriormente se determinó el carbono contenido de la biomasa total como el producto de la biomasa total y la fracción de carbono de la materia seca sugerida por las Directrices del IPCC (2006) (0.47).</p> <p>La selección de los valores de línea base se hace para dar cumplimiento de las disposiciones de la Resolución 1447 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (MADS) sobre las acciones de mitigación a nivel nacional.</p>
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario de línea base y el escenario con proyecto.
Comentarios	Se usó el mismo $CBF_{eq}$ para los dos núcleos; Monterrey y Punto Nuevo.

Dato	$COS_{eq}$
Unidad	Toneladas de dióxido de carbono ( $tCO_2$ ) en los suelos para el Bioma Caribe por hectárea ( $tCO_2/ha$ ).
Fuente	MADS e IDEAM (2019).
Descripción	Factor de emisión de carbono en el suelo de los bosques del Bioma Caribe.
Valor aplicado	18.5 $tCO_{2e} ha^{-1}$
Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	<p>El NREF nacional asume una emisión bruta para la estimación de la emisión por deforestación del depósito de suelos, donde el contenido de carbono del suelo se emite en proporciones iguales durante 20 años una vez sucede el evento de deforestación.</p> <p>La selección de los valores de línea base se hace para dar cumplimiento de las disposiciones de la Resolución 1447 de 2018 del MADS sobre las acciones de mitigación a nivel nacional.</p>
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario de línea base y el escenario con proyecto.
Comentarios	Se usó el mismo $CBF_{eq}$ para los dos núcleos; Monterrey y Punto Nuevo.

<sup>228</sup> MADS., IDEAM. (2019). *Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC*. Bogotá, Colombia.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Dato	$DD$
Unidad	Porcentaje %
Fuente	Calculado por South Pole a partir de los resultados del monitoreo de la deforestación del primer periodo de monitoreo de diferentes proyectos REDD+ formulados en el país.
Descripción	Proyección de la disminución de la deforestación debido a implementación de las actividades REDD+.
Valor aplicado	70%
Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	<p>Basados en el éxito de las actividades de mitigación de REDD+ en el país se estableció una proyección de la disminución de la deforestación de 70%. Este dato contempló la efectividad real de los siguientes seis Proyectos REDD+ registrados en el país para el primer periodo de monitoreo:</p> <p><b>Bioma amazonia:</b> REDD+ Project Resguardo Indígena Unificado–Selva de Mataven (REDD+ RIU-SM), y Proyecto de Mitigación Forestal Resguardo Indígena TICOYA en el Bioma Amazónico.</p> <p><b>Bioma pacífico:</b> Chocó-Darién Conservation Corridor REDD+ Project y Cajambre REDD+ Project.</p> <p><b>Bioma andino:</b> Proyecto de compensación de emisiones Conservación del bosque Galilea-Amé.</p> <p><b>Bioma caribe:</b> Blue Carbon Project Gulf of Morrosquillo "Vida manglar".</p>
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario con proyecto.
Comentarios	Se usó el mismo DD% para los dos núcleos: Monterrey y Punto Nuevo.

Dato	$E_f$
Unidad	Porcentaje %
Fuente	Documentos metodológico proyectos REDD+
Descripción	Porcentaje de aumentos en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de las actividades REDD+.
Valor aplicado	10%
Justificación de la elección del parámetro o descripción de los métodos de medición o procedimientos aplicados	La metodología acepta un valor por defecto de 10% para el aumento en las emisiones en el área de fugas debido a la implementación de actividades REDD+.
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario con proyecto.
Comentarios	Se usó el mismo $E_f$ % para los dos núcleos: Monterrey y Punto Nuevo.

### Datos disponibles para la verificación

A continuación, se presentan todos los datos y parámetros por monitorear en la iniciativa REDD+ del PMCC Región Caribe.

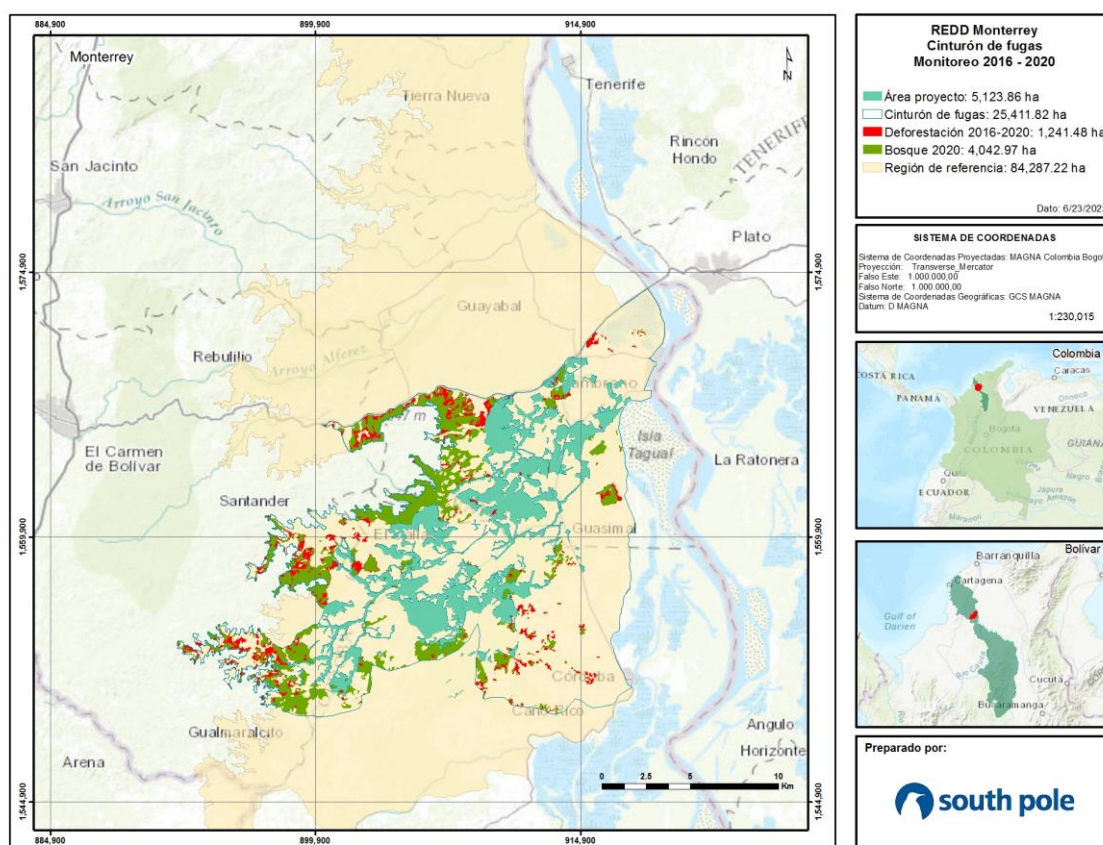
Dato	$CSB_{\text{proy.año}}$
Unidad	Hectáreas (ha).
Descripción	Cambio anual en la superficie cubierta de bosque en el AP.
Fuente	Clasificación de imágenes multiespectrales Landsat 8 de la misión OLI para los años 2016, 2017 y 2020.
Descripción de los métodos de medición y procesamiento aplicados	Entre los años 2016, 2017 y 2020 se hizo un cruce cartográfico para generar la capa del cambio (enfoque de deforestación bruta) entre cada par de años para toda la serie de tiempo. La información detallada del procesamiento se presenta en la sección 4.1.1: Límites espaciales.
Frecuencia de monitoreo	Al menos cada 5 años.
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario con proyecto.
Método de estimación	Los métodos de estimación se detallan en la sección 4.8: Monitoreo de las emisiones del proyecto.
Comentarios	La estimación de $CSB_{\text{REDD+proy.año}}$ se hace para cada núcleo que integra el AP: Monterrey y Punto Nuevo.

Dato	$CSB_{\text{f.proy.año}}$
Unidad	Hectáreas (ha).
Descripción	Cambio anual en la superficie cubierta de bosque en el área de fugas.
Fuente	Clasificación de imágenes multiespectrales Landsat 8 de la misión OLI para los años 2016, 2017 y 2020.
Descripción de los métodos de medición y procesamiento aplicados	Entre todos los años 2016, 2017 y 2020 se hizo un cruce cartográfico para generar la capa del cambio (enfoque de deforestación bruta) entre cada par de años para toda la serie de tiempo. La información detallada del procesamiento se presenta en la sección 4.1.1: Límites espaciales.
Frecuencia de monitoreo	Al menos cada 5 años.
Propósito	Estimación de la reducción de emisiones en el escenario con proyecto.

Método de estimación	Los métodos de estimación se detallan en la sección 4.8: Monitoreo de las emisiones del proyecto.
Comentarios	La estimación de $CSB_{f,proy.año}$ se hace en cada área de fugas delimitada para los núcleos que integran el AP: Monterrey y Punto Nuevo.

### 4.7.1 Monitoreo de los límites del proyecto de la iniciativa REDD+<sup>229</sup>

La deforestación/perturbación se monitorea en Área de Proyecto (AP) y Área de fugas (AF), límites definidos en la validación del proyecto AF. Cada uno de los límites están representados por los núcleos Monterrey y Punto Nuevo, definidos en la sección 4.1.1: Límites espaciales, (ver Figura 32 y Figura 33).



**Figura 32: Límites del proyecto en la zona del núcleo Monterrey**

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>229</sup> Para ampliar la información sobre el procesamiento del periodo de monitoreo en el Área de proyecto revisar las siguientes rutas:

Núcleo Monterrey: [Gestión de la información/Cartografía/REDD+/Monitoreo/NucleoMonterrey/Reporte/20220315\\_Reporte\\_Monitoreo\\_Monterrey.](#)  
Núcleo Punto Nuevo: [Gestión de la información/Cartografía/REDD+/Monitoreo/NucleopuntoNuevo/Reporte/20220315\\_Reporte\\_Monitoreo\\_Punto\\_Nuevo.](#)

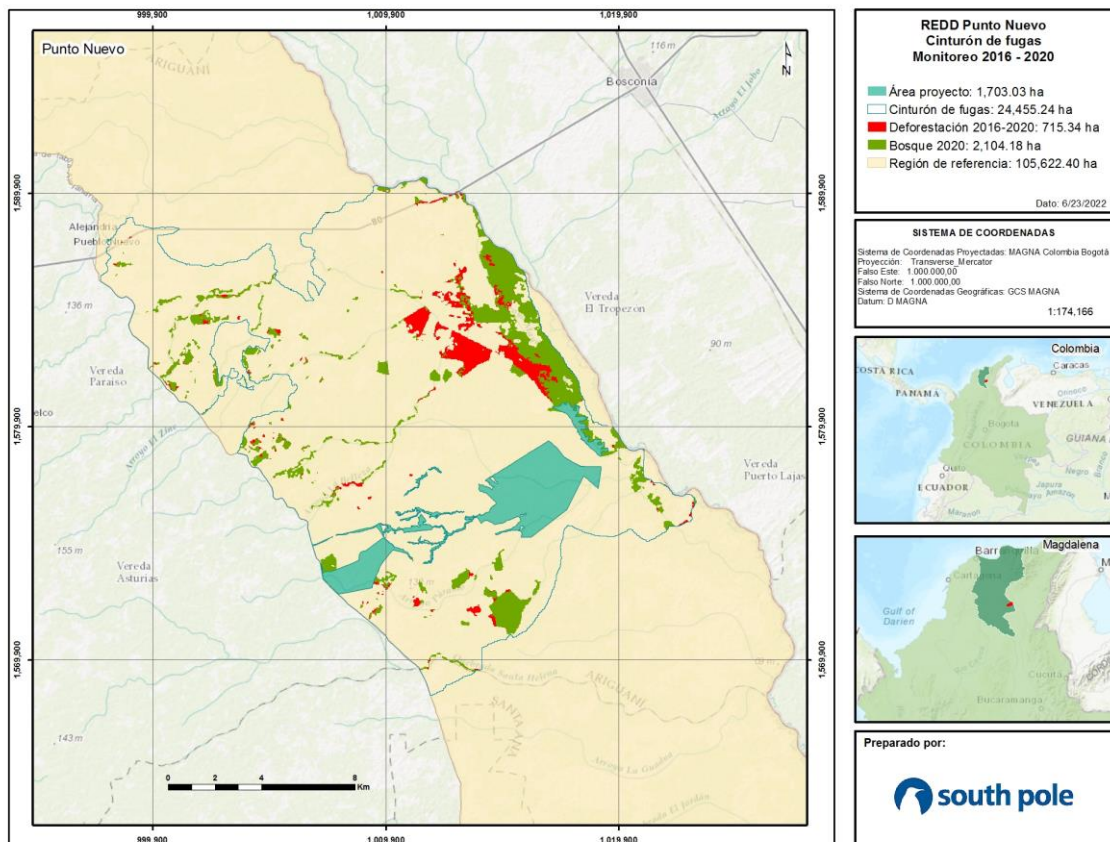


Figura 33: Límites del proyecto en la zona del núcleo Punto Nuevo

(Fuente: South Pole, 2022)

La estimación de las reducciones de emisiones del componente REDD+ del PMCC Región caribe corresponden al periodo 2016-2020, el análisis del monitoreo se hace cumpliendo con el *Documento metodológico REDD+* como se detalla a continuación:

#### 4.7.1.1 Procesamiento periodo de monitoreo límites del proyecto<sup>230</sup>

En el área del proyecto con 5.124 ha en Monterrey y 1.705 ha en el núcleo Punto Nuevo se realiza el proceso de monitoreo de las áreas de bosque en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, y en el Área de fugas se realiza en los años los años 2016 y 2020, utilizando imágenes satelitales del sensor Landsat 8 OLI, donde se identificaron las coberturas de bosque, no bosque y agua por medio de la metodología de inspección visual y digitalización manual a través de un experto en soluciones espaciales.

El procesamiento se llevó a cabo bajo la misma metodología aplicada para la cuantificación de línea base (ver sección 4.1.1). Por medio de la adquisición de **Información base** enunciada en la Tabla 54 se obtuvieron los resultados de la Tabla 55.

<sup>230</sup> La información cartográfica del Área de Proyecto, Región de referencia y Área de fugas se puede encontrar en las siguientes rutas:

Núcleo Monterrey: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/Monitoreo/NucleoMonterrey.

Núcleo Punto Nuevo: Gestión de la información/Cartografía/REDD+/Monitoreo/NucleopuntoNuevo.

Tabla 54: Lista de imágenes Landsat adquiridas

Misión	Nivel Procesamiento	Fecha de Adquisición	Path	Row
OLI	L2	2016-02-05	008 - 009	053
OLI	L2	2017-02-10	008 - 009	053
OLI	L2	2018-01-28	008 - 009	053
OLI	L2	2019-01-15	008 - 009	053
OLI	L2	2020-03-22	008 - 009	053

(Fuente: Elaborado por South Pole, 2022)

Tabla 55: Distribución del bosque por año en el AP

Núcleo AP	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Monterrey</b>	4,328	4,328	4,328	4,328	4,328
<b>Punto Nuevo</b>	1,536	1,536	1,536	1,536	1,536

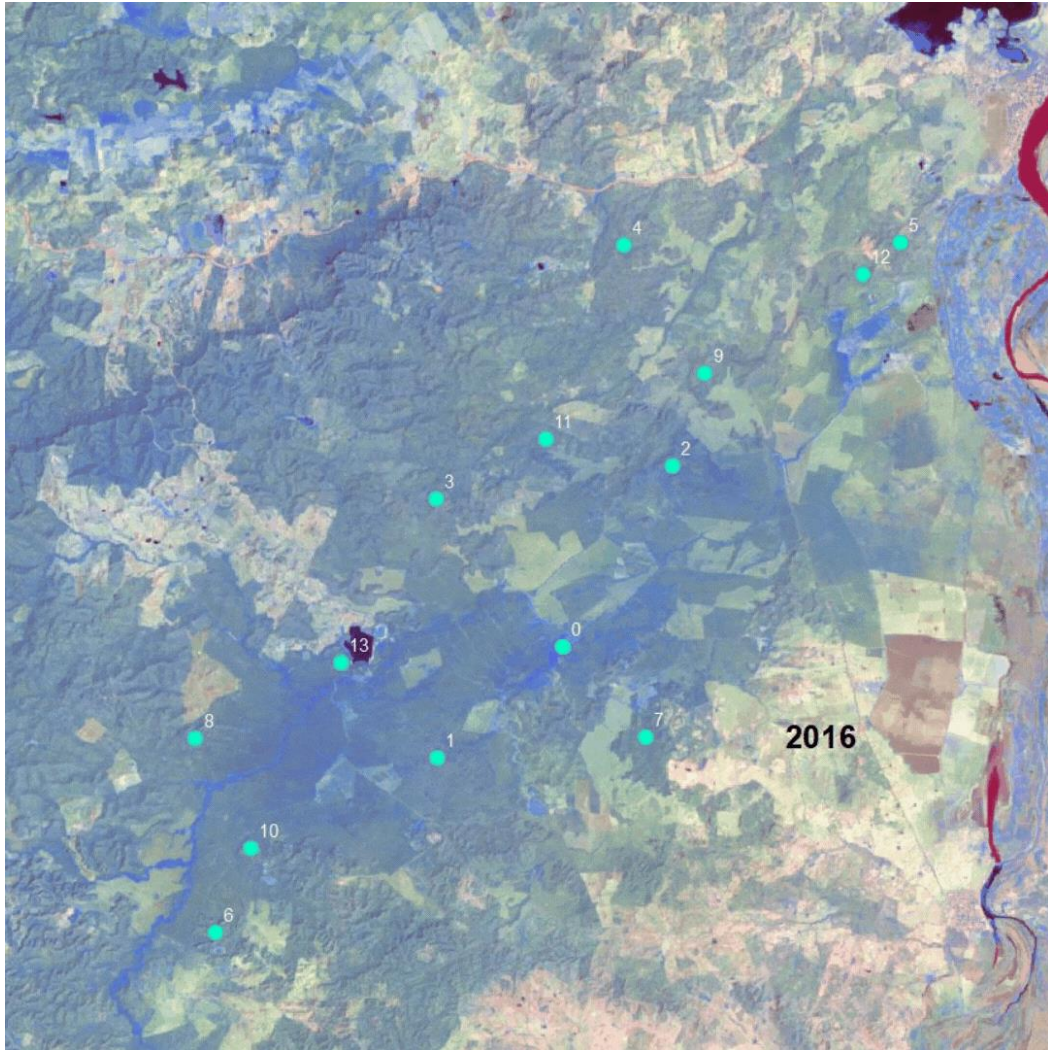
(Fuente: Elaborado por South Pole, 2022)

## 4.8 Monitoreo de las emisiones del proyecto en el periodo 2016-2020

### 4.8.1 Deforestación anual en el periodo de monitoreo

#### 4.8.1.1 Deforestación anual en el AP

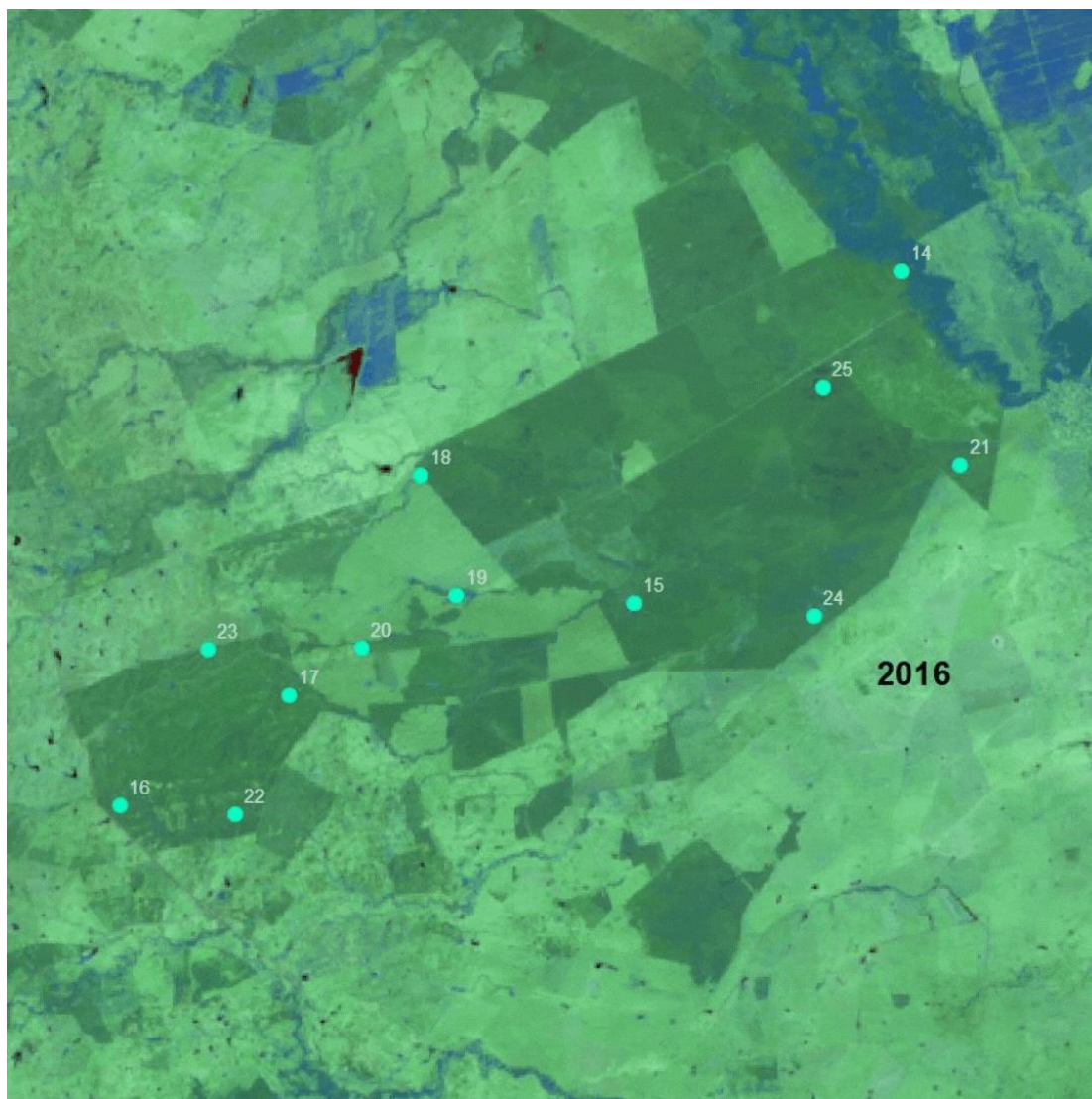
La deforestación en los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el período 2016-2020 se redujo a 0 ha, es decir, la eficiencia del componente REDD+ del PMCC Región Caribe fue del 100%, manteniendo el área de bosque estable de 4.328 ha para el núcleo Monterrey y 1.537 ha en Punto Nuevo. En este sentido, y teniendo en cuenta las altas tasas de deforestación de en el AF y RR se presentan diferentes puntos de control en el AP para verificar este comportamiento



**Figura 34: Cambios en las coberturas en el núcleo Monterrey y en el periodo de monitoreo**

(Fuente: South Pole, 2022 e imágenes OLI Landsat años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020)





**Figura 35: Cambios en las coberturas en el núcleo Punto Nuevo en el periodo de monitoreo**

(Fuente: South Pole, 2022 e imágenes OLI Landsat años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020)

#### 4.8.1.2 Deforestación anual en el área de fugas

- Núcleo Punto Nuevo

Teniendo en cuenta los cambios en la superficie cubierta por bosque resultado del análisis de la información de la clasificación supervisada, se estimaron los cambios en el AF de acuerdo con la siguiente ecuación:

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

Donde:

$CSB_{f,año}$	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas; ha.
$t_1$	Año de inicio del periodo de monitoreo; año.
$t_2$	Año final del periodo de monitoreo; año.

$A_{f,1}$	Superficie en bosque, en el área de fugas al iniciar el periodo de monitoreo; ha.
$A_{f,2}$	Superficie en bosque, en el área de fugas al finalizar el periodo de monitoreo; ha.

- Núcleo Monterrey

Basados en el comportamiento de la tendencia de la deforestación en el área de fugas núcleo monterrey (ver Figura 36), el cual pasa de 5,68% en el período de línea base (2006-2016) a 6,7% entre 2016-2020 y es consistente con el comportamiento de la región de referencia se calculó la deforestación en el área de fugas siguiendo la siguiente ecuación:

$$CSB_{fMonterrey,año} = CSB_{f,RR,m} - CSB_{f,año}$$

Donde:

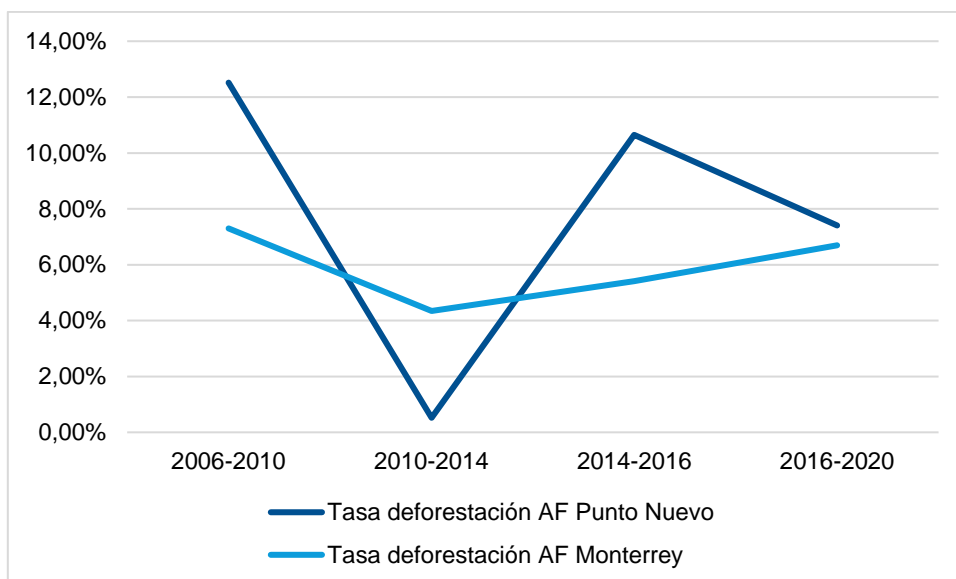
$CSB_{fMonterrey,año}$	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas del núcleo Monterrey; ha.
$CSB_{f,RR,m}$	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas proyecta según el comportamiento de la deforestación en la región de referencia del núcleo Monterrey; ha.
$CSB_{f,año}$	Cambio anual en la superficie cubierta por bosque en el área de fugas; ha.

$$CSB_{f,RR,m} = (A_{f,t} \times TDRR_{RR,m})$$

Donde:

$A_{f,t}$	Superficie en bosque, en el área de fugas al año t del periodo de monitoreo; ha.
$ATDRR_{RR,m}$	Tasa de deforestación en la región de referencia durante el período de monitoreo; ha.

Esta interpretación se sustenta en un aumento significativo de la deforestación en el período 2016-2020 (Figura 36) tanto en la región de referencia como en el área de fugas, el cual se puede deber al retorno de familias campesinas que sufrieron desplazamiento forzado durante el recrudescimiento de la guerra y a la ampliación de la vía que comunica El Carmen de Bolívar con Plato Magdalena, además este comportamiento se sustenta en la sección 4.2: Causas y agentes de deforestación y en las Tabla 42 y Tabla 43)



**Figura 36: Comportamiento de la tasa de deforestación en el área de Fugas de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo**

(Fuente: South Pole, 2022)

Los resultados de la deforestación no planeada en el AP y AF se presentan en la Tabla 56 y en las Figura 37 y Figura 30. La deforestación en el AP fue cero para el total del periodo de monitoreo tanto en el núcleo Monterrey como Punto Nuevo.

**Tabla 56: Deforestación anual en el AP y AF de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo de monitoreo**

Año	Deforestación periodo Monitoreo (ha)					
	CSB <sub>proy,año</sub>			CSB <sub>f,año</sub>		
	Área de proyecto			Área de Fugas		
	Monterrey	Punto Nuevo	Total	Monterrey	Punto Nuevo	Total
2016	0	0	0	233	136	370
2017	0	0	0	311	182	493
2018	0	0	0	311	182	493
2019	0	0	0	311	182	493
2020	0	0	0	311	182	493

(Fuente: South Pole, 2022)

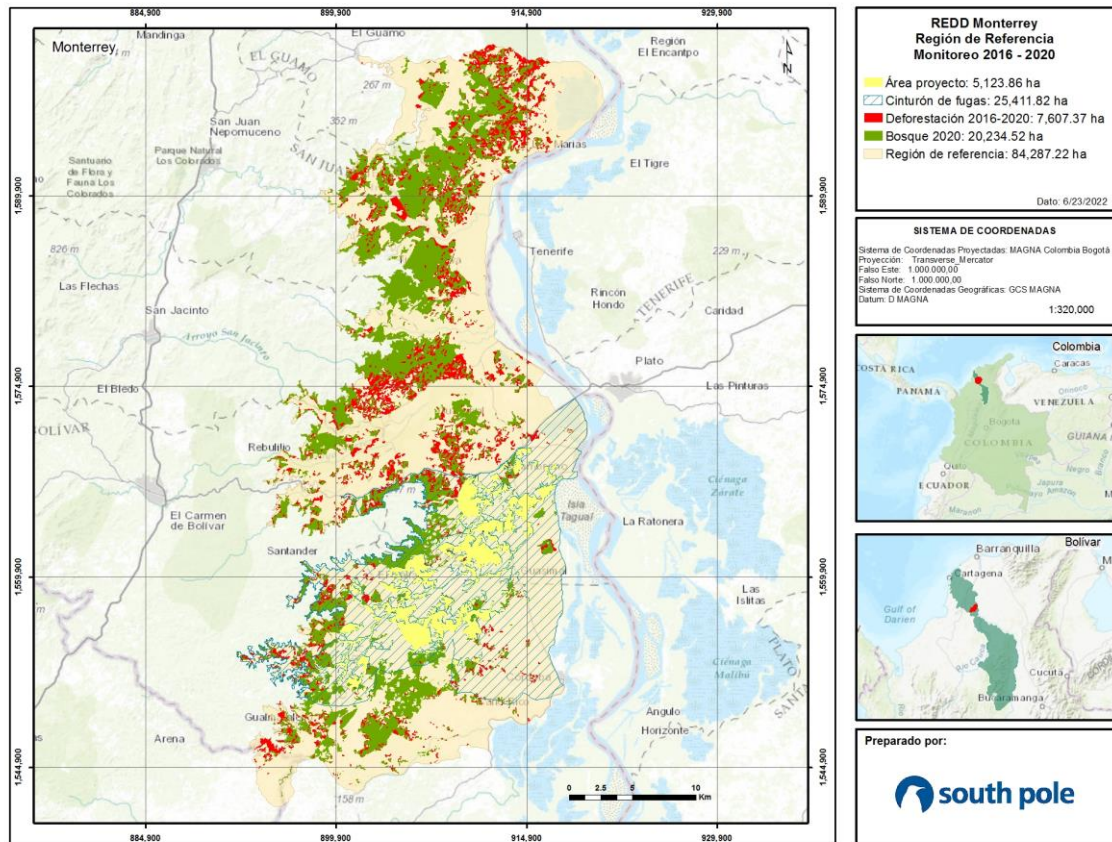
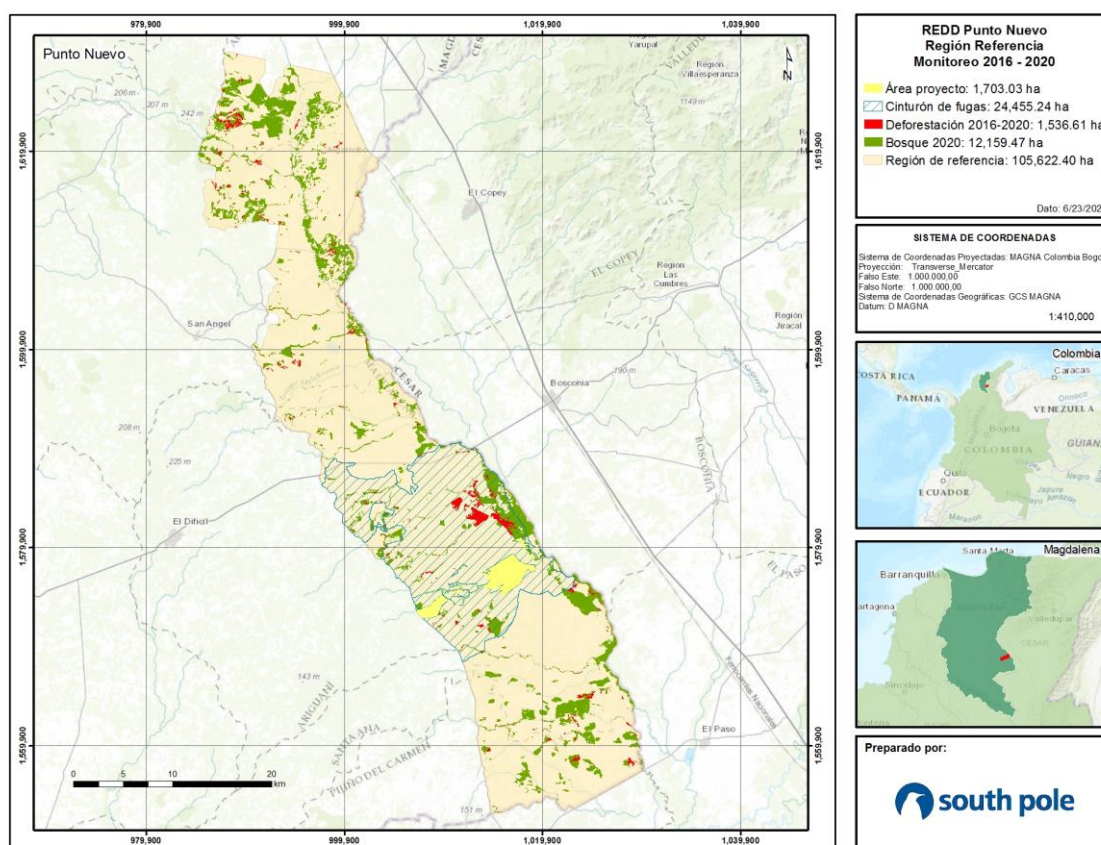


Figura 37: Mapa de deforestación en el área de proyecto y de fugas del núcleo Monterrey durante el periodo de monitoreo

(Fuente: South Pole, 2022)



**Figura 38: Mapa de deforestación en el área de proyecto y de fugas del núcleo Punto Nuevo durante el periodo de monitoreo**

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.8.2 Emisiones de GEI en el periodo de monitoreo (2016 – 2020)

Una vez estimada la deforestación en el AP y en el área de AF en el periodo 2016-2020, se estiman las emisiones totales del proyecto por deforestación siguiendo las siguientes ecuaciones de acuerdo con la sección 14.5.2 del *Documento metodológico de REDD+ del estándar Biocarbon registry*.

##### 4.8.2.1 Emisiones del proyecto en el periodo de monitoreo

La emisión anual en el AP para el periodo de monitoreo fue cero, teniendo en cuenta la reducción total de la deforestación entre 2016 y 2020. En la Tabla 57 se presentan las emisiones en el AF durante 2016-2020 que fueron calculadas teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$EA_{f.año} = EA_{lb.f.año} - (DEF_{f.año} \times tCO_{2eq})$$

Donde:

$EA_{f.año}$  Emisión anual en el área de fugas;  $tCO_2 \text{ ha}^{-1}$ .

$DEF_{f.año}$  Deforestación anual en el área de fugas; ha.

$tCO_{2eq}$  Dióxido de carbono equivalente total;  $tCO_{2eq} ha^{-1}$ .  
 $EA_{lb,f,año}$  Emisión anual en el área de fugas en el escenario de línea base;  $tCO_{2e}$ .

**Tabla 57: Emisión anual en el área de fugas de los núcleos Monterrey y Punto Nuevo en el periodo de monitoreo**

Año calendario	Emisiones totales Área de fugas $EA_f$ ( $tCO_{2eq}$ )					
	Monterrey			Punto Nuevo		
	Biomasa total	Suelos	Emisión anual	Biomasa total	Suelos	Emisión anual
2016	23.115	1.545	26.344	37.718	2.521	5.749
2017	30.820	2.060	35.126	50.291	3.361	7.666
2018	23.831	1.593	40.361	50.291	3.361	4.294
2019	14.512	970	47.341	50.291	3.361	-201
2020	5.751	384	53.823	50.291	3.361	-4.449

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 4.8.3 Cuantificación de la reducción de emisiones del proyecto

La cuantificación de la reducción de emisiones del PMCC Región Caribe por deforestación evitada en el periodo 2016-2020 se hizo bajo los criterios de la sección 14.5.2 del *Documento metodológico para REDD+ del estándar Biocarbon registry*.

$$RE_{DEF,REDD+proy} = (t_2 - t_1) \times (EA_{DEF,lb,año} - EA_{DEF,REDD+proy,año} - EA_{DEF,f,año})$$

Donde:

$RE_{DEF,REDD+proy}$  Reducción de emisiones por deforestación evitada en el periodo de monitoreo;  $tCO_{2e}$ .  
 $t_1$  Año de inicio del periodo de monitoreo; año.  
 $t_2$  Año final del periodo de monitoreo; año.  
 $EA_{DEF,lb,año}$  Emisión anual de la deforestación en el área del proyecto en el escenario de línea base;  $tCO_{2e}$ .  
 $EA_{DEF,REDD+proy,año}$  Emisión anual de la deforestación en el área de proyecto para el periodo monitoreado;  $tCO_{2e}$ .  
 $EA_{DEF,f,año}$  Emisión anual de la deforestación en el área de fugas para el periodo monitoreado;  $tCO_{2e}$ .

La Tabla 58 presenta los resultados de la reducción de emisiones totales netas por deforestación evitada del PMCC Región Caribe en el periodo 2016-2020. En el primer periodo de monitoreo se alcanzó una reducción neta de 375.978  $tCO_{2eq}$  y un promedio anual de 75.196  $tCO_{2eq}$ . Estas

no incluyen el Riesgo de Reversión del 15%<sup>231</sup> sobre la reducción de emisiones netas de acuerdo con el numeral 13.1: Riesgo de reversión del *Estándar BCR*.

**Tabla 58: Reducciones de emisiones netas totales del componente REDD+ en el periodo de monitoreo**

Año calendario	Reducción de emisiones netas (tCO <sub>2</sub> eq)		
	RE <sub>DEF,REDD+proy</sub>		
	Monterrey	Punto Nuevo	Totales
2016	31.328	18.722	50.050
2017	55.694	33.283	88.977
2018	53.875	31.453	85.328
2019	51.450	28.812	80.262
2020	49.103	22.258	71.361
<b>Total</b>	<b>241.450</b>	<b>134.528</b>	<b>375.978</b>
<b>Promedio</b>	<b>48.290</b>	<b>26.906</b>	<b>75.196</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

La reducción de emisiones totales de la iniciativa REDD+ en el período de monitoreo es mayor a la reducción de emisiones de GEI en el escenario con proyecto, esto se debe, al aumento excesivo de la deforestación en la región de referencia, respecto a la reducción total de la deforestación en el Área de proyecto. Además, como se detalla en la sección 4.8.1.2 Deforestación anual en el área de fugas se debe a factores totalmente externos a la implementación del PMCC Región Caribe.

#### 4.8.4 Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

FMC como titular del PMCC Región Caribe es el responsable de la implementación del monitoreo de las acciones descritas en la sección 4.4: Actividades del proyecto REDD+, para cumplir con el objetivo de reducir las emisiones de GEI.

El monitoreo de las actividades consiste en:

- Monitoreo de los recursos invertidos en las líneas estratégicas y actividades de proyecto.

El plan de monitoreo se presenta para cada línea estratégica, programa o actividad, según el grado de avance de estas y se relacionan con las salvaguardas REDD+, los ODS o cobeneficios según el caso.

<sup>231</sup> De acuerdo con el numeral 13.1: Riesgo de reversión del Estándar BCR el descuento del 15% sobre el total de las reducciones de emisiones por cada periodo verificado

4.8.4.1 Línea estratégica 1: Mitigación de Cambio Climático, Conservación y Monitoreo de Biodiversidad

<b>Línea estratégica</b>		Mitigación de Cambio Climático, Conservación y Monitoreo de biodiversidad							
<b>Objetivo</b>		Fortalecer la gestión y el conocimiento de los ecosistemas desde el monitoreo de la biodiversidad para el manejo integral del bosque seco tropical.							
<b>ODS</b>		<b>ODS 3.</b> Salud y Bienestar. <b>ODS 6.</b> Agua limpia y saneamiento. <b>ODS 9.</b> Industria, Innovación e Infraestructura. <b>ODS 13.</b> Acción climática.							
<b>Meta</b>		<b>Mediano plazo:</b> Conservación integral del bosque natural y manejo conjunto de la biodiversidad del bs-T para potencializar los impactos positivos, mitigar los impactos negativos y las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación del bs-T.							
Programa	Actividad	Unidad de medida	Metodología	Tipo	Frecuencia	Responsable de medición	ID indicador	Resultado de indicador en el periodo de reporte	Documentos para soportar la información
Mantenimiento y monitoreo de Atributos de Alto Valor de Conservación (AAVC) en los Bosques de Alto Valor de Conservación (BAVC).	Monitoreo AVC 1 Ecosistemas a nivel de paisaje y Mosaico	Área de bosque	Medición anual usando imágenes satelitales Landsat 8 y Sentinel 2, con un periodo de 5 años para realizar comparaciones cuantitativas de índices de vegetación.	Resultado	Cada 5 años.	Personal técnico FMC.	A1-1	Reportes de seguridad e informe de monitoreo de los BAVC.	Informe de monitoreo de BAVC <sup>232</sup> Documentos soporte de control y seguridad.
	Monitoreo del AVC 2 Diversidad de especies <i>Belencita nemorosa</i> .	Índice de diversidad	Evaluación cada 5 años en las parcelas permanentes establecidas durante la Segunda Fase de la actividad (2020 y 2021).	Resultado Producto.	Cada 5 años.	Personal técnico FMC.	A1-2	Caracterización de la especie y establecimiento de parcelas permanentes.	Informes de caracterización de la especie <sup>233</sup> .
	Monitoreo del AVC 2 Diversidad de especies <i>Malagoniella</i>	Índice de diversidad.	Por definir.	Por definir.	Resultado Producto.	Por definir.	Personal técnico FMC Universidad Nacional de Colombia sede	A1-3	Formulación inicial de la actividad.

<sup>232</sup> Evidencias Actividad Monitoreo AVC 1 Ecosistemas a nivel de paisaje y mosaico: Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica1/Monitoreo AVC1\_Ecosistemas a nivel de paisaje y Mosaico/.

<sup>233</sup> Evidencias Actividad Monitoreo AVC2 Diversidad de especies: Belencita nemorosa: Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica1/Monitoreo AVC2 Diversidad de especies/Belencita\_nemorosa.

<sup>234</sup> Evidencias Actividad Monitoreo AVC2 Diversidad de especies: Malagoniella astyanax: Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica1/Monitoreo AVC2 Diversidad de especies/Malagoniella\_astyanax.



## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

<b>Línea estratégica</b>	Mitigación de Cambio Climático, Conservación y Monitoreo de biodiversidad								
<b>Objetivo</b>	Fortalecer la gestión y el conocimiento de los ecosistemas desde el monitoreo de la biodiversidad para el manejo integral del bosque seco tropical.								
<b>ODS</b>	<b>ODS 3.</b> Salud y Bienestar. <b>ODS 6.</b> Agua limpia y saneamiento. <b>ODS 9.</b> Industria, Innovación e Infraestructura. <b>ODS 13.</b> Acción climática.								
<b>Meta</b>	<b>Mediano plazo:</b> Conservación integral del bosque natural y manejo conjunto de la biodiversidad del bs-T para potencializar los impactos positivos, mitigar los impactos negativos y las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación del bs-T.								
Programa	Actividad	Unidad de medida	Metodología	Tipo	Frecuencia	Responsable de medición	ID indicador	Resultado de indicador en el periodo de reporte	Documentos para soportar la información
	<i>astyanax.</i>					Bogotá - Facultad de Ciencias.			
Identificación de especies de distribución restringida y/o especial observancia.	Avistamientos y registros de fauna.	Número de individuos por hectárea.	Indicadores del estado de peligro de las especies e informes de seguimiento anual.	Resultado.	Anual.	Personal técnico FMC.	A1-4	Listados de especies e informes anuales de seguimiento <sup>235</sup> .	

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>235</sup> Evidencias Actividad Avistamientos y registros de fauna: Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica1/Avistamientos y Registros de fauna.

4.8.4.2 Línea estratégica 2: Relacionamiento comunitario y gestión a la educación ambiental local

<b>Línea estratégica</b>	Relacionamiento comunitario y gestión a la educación ambiental local.								
<b>Objetivo</b>	Fortalecer las relaciones y trabajo colaborativo con los diferentes sectores y actores estratégicos del área de influencia, promoviendo las capacidades y liderazgo comunitario alrededor de la gestión y educación ambiental local.								
<b>ODS</b>	<b>ODS 3.</b> Salud y bienestar. <b>ODS 5.</b> Equidad de género. <b>ODS 6.</b> Agua limpia y saneamiento. <b>ODS 13.</b> Acción climática.								
<b>Meta</b>	<b>Corto y mediano plazo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos capacitaciones anuales con sector comunitario.</li> <li>• Dos reuniones anuales de avances del PMCC Región Caribe</li> </ul>								
Programa	Actividad	Unidad de medida	Metodología	Tipo	Frecuencia	Responsable de medición	ID indicador	Resultado de indicador en el periodo de reporte	Documentos para soportar la información
Relacionamiento comunitario para el fortalecimiento de la educación en el área de influencia.	Estructuración y planeación de proyectos.	Número de proyectos planeados.	Apoyo en la formulación e implementación de proyectos por medio de capacitaciones con sector comunitario.	Resultado.	Cada 5 años.	-Personal responsable de relacionamiento comunitario FMC S.A.S.  -Líderes y lideresas del sector comunitario.	A2-1	Proyecto Actividad Reciclando con alegría soy feliz.	Informe estructuración y planeación de proyectos <sup>236</sup> .
	Capacitaciones, talleres prácticos y visitas guiadas.	Número capacitaciones, talleres prácticos y visitas guiadas.	-Capacitaciones sector comunitario y personal FMC. -Talleres con sector educativo. -Travesías ecológicas de ciclomontañismo.	Resultado.	Anual.	-Personal responsable de relacionamiento comunitario FMC S.A.S.  -Líderes y lideresas del sector comunitario y educativo.	A2-2	-Capacitación con sector comunitario: 3 -Talleres teórico-prácticos con sector educativo: 9 -Travesías ecológicas de ciclomontañismo: 2	Reportes anuales 2018, 2019 y 2020 <sup>237</sup> .

<sup>236</sup> Evidencias actividad Estructuración y planeación de proyectos. Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica2/PlaneacionProyectos.

<sup>237</sup> Evidencias actividad Capacitaciones, talleres prácticos y visitas guiadas. Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica2/CapacitacionesTalleres.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

<b>Línea estratégica</b>	Relacionamiento comunitario y gestión a la educación ambiental local.								
<b>Objetivo</b>	Fortalecer las relaciones y trabajo colaborativo con los diferentes sectores y actores estratégicos del área de influencia, promoviendo las capacidades y liderazgo comunitario alrededor de la gestión y educación ambiental local.								
<b>ODS</b>	<b>ODS 3.</b> Salud y bienestar. <b>ODS 5.</b> Equidad de género. <b>ODS 6.</b> Agua limpia y saneamiento. <b>ODS 13.</b> Acción climática.								
<b>Meta</b>	<b>Corto y mediano plazo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos capacitaciones anuales con sector comunitario.</li> <li>• Dos reuniones anuales de avances del PMCC Región Caribe</li> </ul>								
Programa	Actividad	Unidad de medida	Metodología	Tipo	Frecuencia	Responsable de medición	ID indicador	Resultado de indicador en el periodo de reporte	Documentos para soportar la información
	Aportes Escuela Mixta Forestal Monterrey.	Pesos Colombianos.	Plan de inversión anual FMC S.A.S.	Resultado.	Anual.	-Personal responsable de relacionamiento comunitario FMC S.A.S. -Sector educativo (Directivas y docentes Escuela Mixta Monterrey Forestal).	A2-3	-Reportes anuales. -Mejoras en la infraestructura de la Escuela. -Mejora de la oferta educativa.	Reportes Plan de inversión Escuela Mixta Monterrey Forestal <sup>238</sup> .

(Fuente: South Pole, 2022)

### 4.8.4.3 Línea estratégica 3: Apoyo al empleo local y diversificación económica

<b>Línea estratégica</b>	Apoyo al empleo local y diversificación económica.
<b>Objetivo</b>	Apoyar la formación de capacidades y proyectos locales que generen nuevas alternativas económicas para el beneficio comunitario.
<b>ODS o Cobeneficios</b>	<b>ODS 2.</b> Hambre cero. <b>ODS 6.</b> Agua limpia y saneamiento. <b>ODS 8.</b> Trabajo decente y crecimiento económico. <b>ODS 13.</b> Acción climática .

<sup>238</sup> Evidencias actividad Aportes Escuela Mixta Monterrey Forestal. Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica2/EscuelaMixtaMF.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Meta		Mediano y largo plazo: apoyar a los actores en la formación de capacidades para desarrollar nuevas alternativas económicas como el proyecto de apicultura y de reciclaje.							
Programa	Actividad	Unidad de medida	Metodología	Tipo	Frecuencia	Responsable de medición	ID indicador	Resultado de indicador en el periodo de reporte	Documentos para soportar la información
Producción local y aprovechamiento de recursos naturales.	Apicultura comunitaria en Bosque Seco Tropical y plantaciones forestales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de familias.</li> <li>Producción de miel y cera anual.</li> <li>Número de Colmenas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento, promoción e incorporación de nuevas familias a la actividad de apicultura.</li> <li>Evaluación anual de la cantidad de miel producida.</li> <li>Evaluación anual del número de colmenas existentes en la propiedad.</li> </ul>	Resultado	Anual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal responsable de relacionamiento comunitario FMC S.A.S.</li> <li>Líderes del proyecto de apicultura.</li> </ul>	A3-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la producción de miel anual.</li> <li>2016: Reactivación producción apícola con 14 familias.</li> <li>2017-2020: 4 Familias continúan con las labores apícolas en el Núcleo Monterrey.</li> </ul>	Informe apícola 2016 <sup>239</sup> Reportes anuales de producción.
	Reciclando con alegría soy feliz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión en pesos colombianos.</li> <li>Toneladas de material reciclado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión monetaria para actividades de alianza anuales entre FMC y Fundación de reciclaje.</li> <li>Suministros mensuales de material reciclado.</li> </ul>	Resultado	Anual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal responsable de relacionamiento comunitario FMC S.A.S.</li> <li>Líderes del proyecto de reciclaje.</li> </ul>	A3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016: Consolidación proyecto.</li> <li>2017-2018: Consolidación grupo de trabajo y primer informe de avance.</li> <li>2019: Segundo informe de avance proyecto.</li> <li>Consolidación de fundación de recicladores.</li> <li>Buen manejo de los residuos sólidos.</li> <li>Aumento de oferta de empleo.</li> </ul>	Informes anuales <sup>240</sup> .

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>239</sup> Evidencias actividad Apicultura comunitaria en Bosque seco Tropical y plantaciones forestales. Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica3/Apicultura comunitaria

<sup>240</sup> Evidencias actividad Reciclando con Alegría soy Feliz: Gestión de la información/ActividadesProyecto/LineaEstrategica3/Reciclando.

4.8.4.4 Línea estratégica 4: Prevención y control de incendios forestales

<b>Línea estratégica</b>		Prevención y control de incendios forestales.								
<b>Objetivo</b>		Evitar y controlar la afectación de bosques naturales y plantaciones forestales a causa de incendios.								
<b>ODS</b>		<b>ODS 3.</b> Salud y bienestar. <b>ODS 8.</b> Trabajo decente y crecimiento económico. <b>ODS 13.</b> Acción climática.								
<b>Meta</b>		<b>Corto Plazo:</b> *Prevenir la ocurrencia de incendios. *Disminuir la afectación durante los eventos ocurridos.								
Programa	Actividad	Indicador	Unidad de medida	Metodología	Tipo	Frecuencia	Responsable de medición	ID indicador	Resultado de indicador en el periodo de reporte	Documentos para soportar la información <sup>241</sup>
Protección forestal.	Plan de prevención para la ocurrencia de incendios.	Número de actividades de prevención realizadas en el año.	Unidad	Capacitaciones anuales en el manejo contra incendios y curso de brigadistas.	Resultado	Anual	Personal de FMC y GRC.	A4-1.1	*Reporte anual de actividades de prevención para el manejo contra incendios = 8 *Capacitaciones = 22.	Informe anual de actividades.
		Cortafuegos.	Kilómetros	Preparación de cortafuegos.	Resultado	Anual		A4-1.2	2012 = 0 2013 = 11,0 2014 = 11,0 2015 = 94,0 2016 = 118,8 2017 = 145,0 2018 = 172,1 2019 = 3,4 2020 = 3,4	Informe anual de actividades.
	Control de incendios forestales.	Número de eventos controlados en el año.	Eventos	Imágenes de sensores remotos y medición en campo de área afectada.	Resultado	Anual	Personal de FMC y GRC.	A4-2.1	3 eventos ocurridos y controlados.	Informe anual de actividades.
		Afectación por incendios en el bosque natural y la plantación forestal.	Hectáreas		Resultado	Anual		A4-2.2	*23,65 ha afectadas 0,65 rodales sin plantar y 11,5 en bosques naturales, por en áreas no elegibles.	

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>241</sup> Los informes de actividades anuales se encuentran en la ruta: Gestión de la información\General\Informes\_actividades.

### 4.8.5 Monitoreo de la ejecución de las Salvaguardas REDD+

La descripción de las Salvaguardas REDD+ y su monitoreo se presentan en la sección 4.3 y en el Anexo 4: ODS y Salvaguardas<sup>242</sup>.

A continuación, se presenta el cumplimiento de las salvaguardas monitoreadas en cada una de las líneas estratégicas del PMCC Región Caribe.

### 4.8.6 Monitoreo de la permanencia del proyecto REDD+

#### 4.8.6.1 Riesgos biofísicos

En esta sección se presentan las perturbaciones ocurridas en el AP para la iniciativa REDD+, teniendo en cuenta los riesgos descritos en la Sección 8.3: Riesgos asociados a la participación de las partes interesadas, donde se describen los potenciales riesgos biofísicos del proyecto.

#### Fuegos

Para analizar la ocurrencia de incendios en la zona del proyecto, se tuvo en cuenta el registro anual que realiza FMC sobre eventos de incendios forestales como se describe en la Sección 8.1: Riesgos naturales y antrópicos. En esta sección se presenta el número de hectáreas afectadas que se registraron en la zona del proyecto. Teniendo en cuenta el periodo de verificación del componente REDD+ (2016-2020), se reportó una afectación por fuera del AP de 28 ha, por lo cual no fueron consideradas dentro de las estimaciones como se describe en la Tabla 20.

#### Inundaciones

De acuerdo con el UNGRD<sup>243</sup>, entre 2012 y 2020 se presentaron 16 eventos de inundación en el Área de Influencia con menores afectaciones. Pese a la posibilidad de eventos de inundación, en la Zona de Proyecto durante el periodo de verificación 2016-2020, no se registró ningún evento.

**Tabla 59: Descuento por Reverso de Reversión del 15%**

Concepto	Resultado
En caso de que el área afectada por perturbaciones naturales o antrópicas haya generado resultados de mitigación en verificaciones anteriores, se estimará el cambio neto total en las reservas de carbono y las emisiones de GEI en el área que generó dichos resultados y se pagará una cantidad equivalente de créditos desde la reserva de emisiones por riesgo equivalente al 15%.	Teniendo en cuenta que se está verificando por primera vez el proyecto, no se realiza descuento de la reserva del 15%.

(Fuente: South Pole con base en Biocarbon Registry y FMC, 2022)

#### 4.8.6.2 Riesgos socioeconómicos

Estos riesgos son abordados en la sección 8.3: Riesgos asociados a la participación de las partes interesadas.

<sup>242</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS & Salvaguardas.

<sup>243</sup> SNGRD, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es la instancia superior encargada de orientar a todo el Sistema Nacional encabezado por el presidente de la República, y a su seguir, los ministros, el Departamento Nacional de Planeación y el Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). Disponible en: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>. Consultado el 05/03/2022.

## 5 Iniciativas Remoción de GEI

### 5.1 Límites del proyecto

#### 5.1.1 Límites espaciales

##### 5.1.1.1 Áreas elegibles para actividades de remoción de GEI

La elegibilidad para las actividades de remoción de GEI del proyecto se evaluaron bajo los lineamientos del Estándar BCR y el *Documento metodológico Actividades de remoción de GEI*.

El análisis de elegibilidad se realizó con base en la información cartográfica de bosque y no bosque disponible en el Sistema de Monitoreo de Bosque y Carbono (SMBYC)<sup>244</sup> y desarrollado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Cabrera *et al.*, 2011)<sup>245</sup> (Galindo *et al.*, 2014)<sup>246</sup>, que incorpora clasificación de coberturas de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia<sup>247</sup> y permite realizar diferentes análisis del proceso de deforestación, es decir, un análisis del tipo bosque/no bosque. De acuerdo con esta información, teniendo en cuenta el numeral 9 Áreas elegibles para proyectos de GEI en el sector AFOLU, del *Documento metodológico Actividades de Remoción de GEI*, se determinó que las áreas elegibles:

- a) no se encuentran cubiertas por bosque ni coberturas vegetales naturales diferentes a bosque; y
- b) no se encuentran temporalmente sin bosques o coberturas vegetales naturales diferentes a bosque, o no se encuentran cubiertas por coberturas naturales en estados juveniles

Las áreas que aplican a la certificación de Actividades de Remoción de GEI, no corresponden a la categoría de bosque ni a coberturas vegetales naturales diferentes a bosque, al inicio de las actividades del proyecto, ni cinco años antes de la fecha de inicio del proyecto<sup>248</sup>. Quiere decir que las áreas se consideran elegibles cuando su área cumple con la definición de no bosque<sup>249</sup> durante al menos cinco años antes del inicio del proyecto. Para esto, se realizó un análisis entre los años 2006 y 2012.

---

<sup>244</sup><http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/reg/indexLogOn.jsp>

<sup>245</sup>Cabrera, E., Vargas, D. M., Galindo, G., García, M. C., Ordoñez, M. F., Vergara, L. K. & Giraldo, P. (2011). *Technical report on the quantification of national historical deforestation – coarse and fine scales*. Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies.

<sup>246</sup>Galindo, G., Espejo, O. J., Ramírez, J. P., Forero, C., Valvuela, C. A., Rubiano, J. C. & Cabrera, E. (2014). *Technical report on the quantification of the area of natural forest and deforestation at national level*. Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies – IDEAM.

<sup>247</sup> Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordoñez, M.F., Vergara, L.K., Pacheco, A.M., Rubiano, J.C. & Giraldo, P. (2011). *Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina*. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13817/Memoria+T%25C3%25A9cnica+Deforestaci%25C3%25B3n+.pdf/5f2741b4-ffa1-4b58-b986-f2bfed6d006>

<sup>248</sup> Teniendo en cuenta que el proyecto fue inscrito para aplicar a versiones previas del estándar Biocarbon, se cuenta con una carta de extensión de la fecha de inicio del proyecto. Esta puede encontrarse en la ruta: Gestión de la información\_V2\General\Extensión

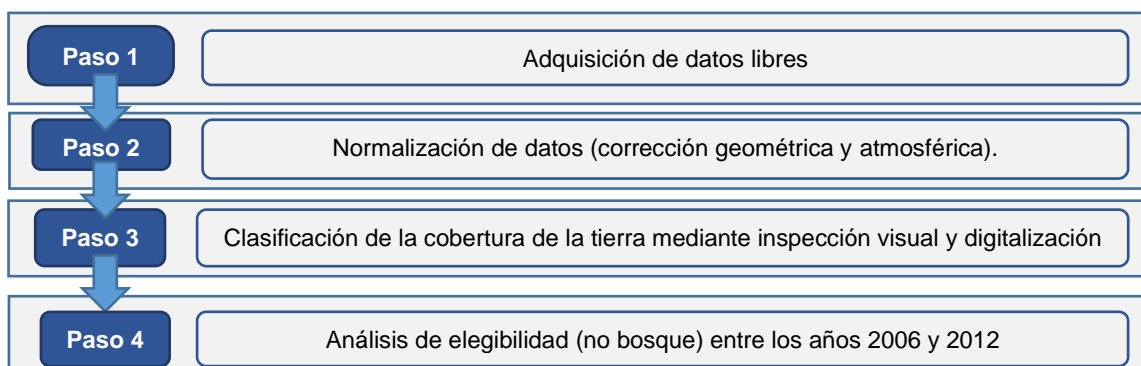
<sup>249</sup> De acuerdo con la definición de bosque para Colombia, para las actividades de proyectos AR, bosque significa una tierra ocupada por una cobertura arbórea con una densidad mínima de dosel de 30%, un área cubierta por más 1 ha y que tengan una altura mínima de 5 m. Donde no bosque corresponde a las tierras que no tienen la característica de bosque. (<http://cdm.unfccc.int/DNA/index.html>).

**Tabla 60: Metodología para el análisis de elegibilidad para las áreas pertenecientes al componente Actividad de Remoción de GEI**

Metodología	Criterio de elegibilidad
<p><b>Fecha de inicio 2012.</b> Se adquirieron y analizaron imágenes satelitales para análisis de coberturas 2006 y 2021 y se realizó una identificación de coberturas<sup>250</sup></p>	Las áreas del proyecto fueron coberturas no boscosas por más de 5 años antes de la fecha del inicio del proyecto.

(Fuente: South Pole con base en imágenes satelitales e información del SMBYC, 2022)

Para obtener las áreas de bosque y no bosque de los años 2006 y 2012, se utilizó la metodología basada en técnicas de clasificación supervisada basada en la digitalización visual a través de imágenes satelitales de mediana resolución espacial (15 m y 30 m) de los sensores: *ALOS Palsar 2* y *Landsat 7* (misión ETM+) de los años 2006 y 2012 para la zona del proyecto, descargadas del servidor del Earth Resources Observation and Science Center (EROS, por sus siglas en inglés) del Servicio Geológico de los Estados Unidos<sup>251</sup> (USGS, por sus siglas en inglés). Por medio de estas imágenes se realizó la identificación de las coberturas de la tierra por medio de la metodología de inspección visual y digitalización manual a través de un experto en soluciones espaciales. En la Figura 39, se muestran los cuatro pasos principales que conforman el flujo metodológico para la identificación de áreas elegibles del PMCC Región Caribe utilizando imágenes satelitales:



**Figura 39: Proceso metodológico para la clasificación de coberturas en el área del proyecto**

(Fuente: South Pole, 2022)

- Datos de entrada

Se trabajó con imágenes multiespectrales *ALOS AVNIR-2*, y *Landsat 7 OLI* con nivel dos de procesamiento. Se utilizaron como base para digitalizar las coberturas de la tierra del año 2006 y las imágenes *Landsat 7 OLI* para digitalizar las coberturas de la tierra del año 2012 (Tabla 61).

<sup>250</sup> Gestión de la información\Cartografía\ARGEI\Elegibilidad

<sup>251</sup> <https://earthexplorer.usgs.gov/>



Tabla 61: Lista de imágenes Landsat adquiridas

Misión	Nivel Procesamiento	Fecha de Adquisición	Path	Row
ALOS AVNIR-2	L2	2006-01-26	NA	NA
ALOS AVNIR-2	L2	2006-11-02	NA	NA
Landsat 7 OLI	L2	2012-03-15	009	053
Landsat 7 OLI	L2	2012-01-04	008	053
Landsat 7 OLI	L2	2012-01-20	008	053

(Fuente ALOS AVNIR-2, y Landsat 7)

- Digitalización de coberturas de la tierra

La zona del proyecto cuenta con diferentes tipos de coberturas de la tierra. Por lo tanto, se opta por una clasificación minuciosa y detallada por medio de la digitalización en pantalla a escala 1:10,000 de las coberturas de la tierra de los años 2006 y 2012 con base en las categorías definidas por la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia e IPCC para los inventarios nacionales GEI y la clasificación de las coberturas (Bosque/No Bosque) IPCC/Corine Land Cover – Colombia propuesto en el documento metodológico Actividades de Remoción de GEI.

Para el año 2006 y 2012 la cobertura de la tierra que más está presente en la zona del proyecto es la plantación forestal con un total de 8.433,26 ha (87,87% del total del área) y 8.642,68 ha (90,05% del total del área respectivamente (Tabla 62 y Tabla 63).

Tabla 62: Coberturas Corine Land Cover para el año 2006

Núcleo	ID	Categoría a IPCC 2006	Nivel I 2006	Nivel II 2006	Nivel III 2006	Def 2006	Área (ha)
Monterrey	7	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque natural	Bosque	172,44
	8	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Plantación forestal	No bosque	6.246,45
	9	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Áreas con vegetación arbustiva	No bosque	85,91
	10	Praderas o pastizales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Áreas con vegetación herbácea	No bosque	42,29
	11	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	No bosque	59,72
	13	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Otras áreas sin vegetación	No bosque	787,26
	14	Humedales	Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	Áreas húmedas continentales	No bosque	11,63
Punto Nuevo	7	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque natural	Bosque	5,37
	8	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Plantación forestal	No bosque	2.186,81
<b>Total</b>							<b>9.597,86</b>

Tabla 63: Coberturas Corine Land Cover para el año 2012

Núcleo	ID	Categoría IPCC 2012	Nivel I 2012	Nivel II 2012	Nivel III 2012	Def 2012	Área (ha)
Monterrey	7	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque natural	Bosque	137,07
	8	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Plantación forestal	No bosque	6.455,87
	9	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Áreas con vegetación arbustiva	No bosque	75,84
	10	Praderas o pastizales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Áreas con vegetación herbácea	No bosque	18,38
	11	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	No bosque	46,71
	13	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Otras áreas sin vegetación	No bosque	669,57
	14	Humedales	Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	Áreas húmedas continentales	No bosque	2,25
Punto Nuevo	7	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque natural	Bosque	5,37
	8	Tierras forestales	Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Plantación forestal	No bosque	2.186,81
<b>Total</b>							<b>9.597,86</b>

- Precisión de la clasificación

La precisión de la clasificación por medio de digitalización para los años 2006 y 2012 se validó a través de una matriz de confusión con errores de comisión (píxeles clasificados como una cobertura terrestre a la que no pertenece) y omisión (píxeles que corresponden a una clase de cobertura terrestre pero que no fue clasificado de esa manera), lo que da como resultado un porcentaje de la precisión global de la clasificación, comparando la clasificación obtenida con puntos de control distribuidos al azar.

Con un total de 295 polígonos para la capa de bosque y no bosque de 2006 y 2012, y basados en la metodología de Morillas (2007), se crearon aleatoriamente 168 puntos para la evaluación de la precisión de la clasificación. Y los resultados se presentan a continuación:

Tabla 64: valores de precisión de la clasificación

Año	Clase	No bosque	Bosque	Total	Precisión del usuario
2006	No bosque	162	3	165	98,18%
	Bosque	0	3	3	100,00%
	Total	162	6	168	-
	Precisión del productor	100,00%	50,00%	-	<b>98,21%</b>
2012	Clase	No bosque	Bosque	Total	Precisión del usuario
	No bosque	164	2	166	98,80%
	Bosque	1	1	2	50,00%

Año	Clase	No bosque	Bosque	Total	Precisión del usuario
	<b>Total</b>	165	3	168	-
	<b>Precisión del productor</b>	99,39%	33,33%	-	<b>98,21%</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

- Áreas de exclusión

Las áreas de exclusión corresponden a aquellas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto, ya que, por su fragilidad ambiental, temática social, términos legales, sensibilidad, vulnerabilidad y áreas particulares, deberán ser protegidas o en su defecto, estar sujetas a tratamientos especiales al momento del inicio de actividades<sup>252</sup>. Estas áreas se categorizan como no elegibles.

Tabla 65: Áreas excluidas

Variable	Año	Fuente	Comentario
<b>Otros proyectos de mitigación de cambio climático en la zona del proyecto</b>	-	CDM <sup>253</sup>	
<b>Jaguey</b>	-	Titular de la iniciativa	
<b>REDD del proyecto</b>	-	Titular de la iniciativa	
<b>Servidumbre</b>	-	Titular de la iniciativa	
<b>Vías</b>	-	Titular de la iniciativa	
<b>Drenaje doble</b>	2017	IGAC	Buffer de 30 m
<b>Drenaje sencillo</b>	2017	IGAC	Buffer de 30 m
<b>Ecosistemas</b>	2018	IDEAM	Tipo de ecosistema acuático

\*En la zona del proyecto no se encuentran ninguna área protegida registrada ante el Runap, ni humedales tipo Ramsar

(Fuente: South Pole, con base en información de la fuente)

- Análisis de elegibilidad

Utilizando las capas de coberturas de la tierra para los años 2006 y 2012, se definen las categorías de bosque y no bosque, como se presenta a continuación:

Tabla 66: Criterio de elegibilidad

Capa 2006	Capa 2012	Cambio	Elegibilidad
<b>Bosque</b>	Bosque	Bosque estable	No elegible
<b>Bosque</b>	No bosque	Deforestación	No elegible
<b>No bosque</b>	Bosque	Regeneración	No elegible
<b>No bosque</b>	No bosque	No bosque	Elegible

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>252</sup> ANLA, A. N. (21 de 11 de 2020). Manual para la generación de zonificación de manejo. v2. Obtenido de [https://ct.anla.gov.co/gespro/reportes\\_pdf/vista\\_publicada?vs=1605114698](https://ct.anla.gov.co/gespro/reportes_pdf/vista_publicada?vs=1605114698)

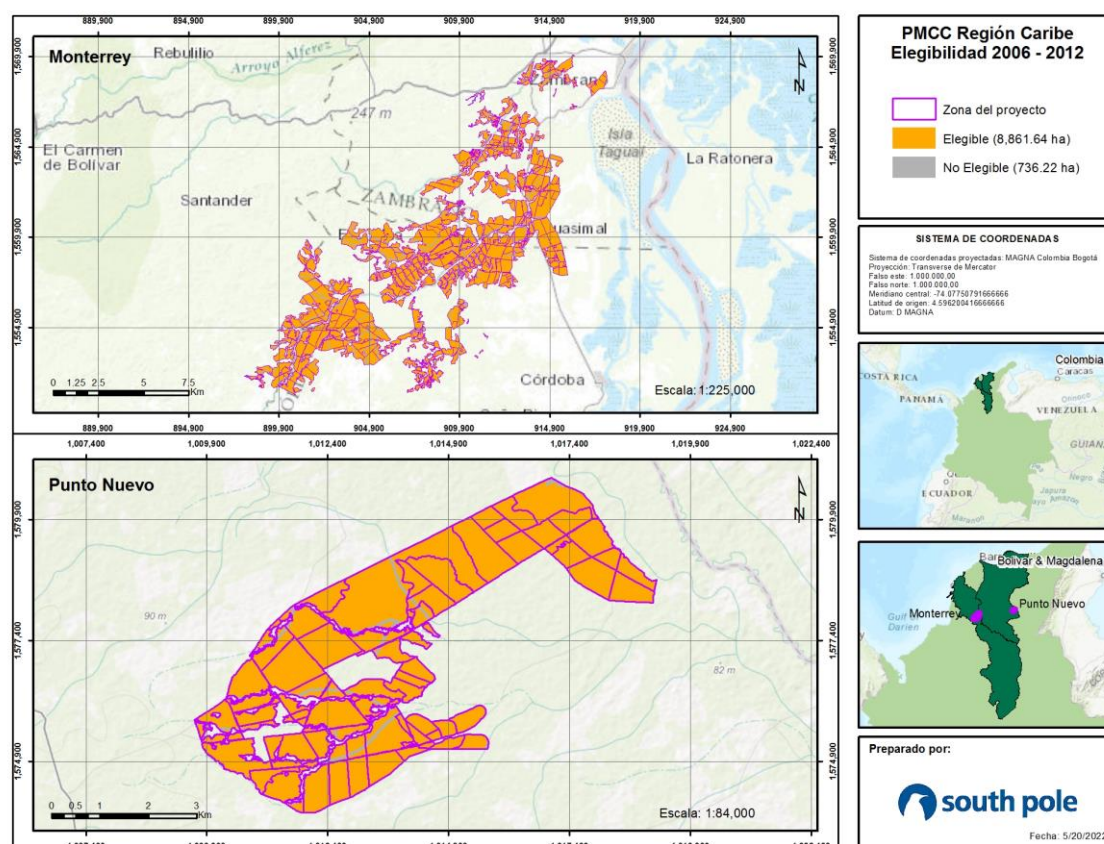
<sup>253</sup> Se excluyeron áreas del proyecto: Forestry Project in Strategic Ecological Areas of the Colombian Caribbean Savannas, registrado en el CDM. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1300299280.25/view>

**Tabla 67: Resultados del análisis de elegibilidad para las áreas pertenecientes a la iniciativa Actividad de Remoción de GEI**

Clasificación	Estándar BCR	Porcentaje (%)
Elegible	8.861,64	92,33%
No elegible	736,22	7,67%
<b>Total</b>	<b>9.597,86</b>	<b>100,00%</b>

(Fuente: South Pole con base con base en imágenes satelitales e información del SMBYC, 2022)

De acuerdo con la tabla anterior, 8.861,64 ha que aplican al Estándar BCR son elegibles (Figura 40).



**Figura 40: Mapa de elegibilidad de iniciativa del Programa BCR**

(Fuente: South Pole con base en el SMBYC, 2022)

La metodología para la selección de las capas de análisis, cruces cartográficos y demás, se encuentran en el documento y soportes de elegibilidad<sup>254</sup>, donde se presentan los análisis de manera independiente de las áreas que aplican al Estándar BCR<sup>255</sup>.

<sup>254</sup> El análisis de elegibilidad para la iniciativa remoción de GEI se encuentra en la ruta: la ruta Gestión de la información\Cartografía\Elegibilidad.

<sup>255</sup> La fecha de inicio se tuvo en cuenta de acuerdo con el numeral 10.4 Fecha de inicio del Estándar BCR.

### 5.1.2 Límites temporales

#### 5.1.2.1 Periodos de cuantificación y monitoreo

Tabla 68: Fecha de inicio, periodos de monitoreo y fecha de finalización

Tipo de iniciativa	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Período de monitoreo
Actividades de remoción de GEI	29 de marzo de 2012.	21 junio de 2032.	01 de junio 2012 – 31 de diciembre 2021.

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2022)

## 5.2 Actividades de las iniciativas de Remoción de GEI

Tabla 69: Monitoreo de las actividades de Remoción de GEI

Concepto	Cumplimiento
Verificación de la preparación de suelos, la selección de sitios y demás actividades silviculturales que se realicen de acuerdo con los planes de establecimiento y manejo forestal y el documento del proyecto.	Todas las actividades silviculturales siguieron el Plan de Manejo forestal <sup>256</sup> , descrito en la sección 3.2.1.1: Actividades silviculturales
<ul style="list-style-type: none"><li>Las áreas plantadas serán monitoreadas en cada evento de verificación.</li><li>La sobrevivencia de las plantaciones y los cambios en las áreas validadas serán monitoreadas en cada evento de verificación.</li></ul>	Ver sección 5.2.2: Monitoreo en los límites del proyecto de las actividades de remoción de GEI.

(Fuente: South Pole, con base en información de Biocarbon Registry, 2022)

### 5.2.1 Monitoreo de la ejecución de las actividades del proyecto

En el Anexo 12: Parámetros disponibles para la validación y verificación de las iniciativas Remociones de GEI<sup>257</sup>, se encuentra el detalle de la descripción y aplicación de todos los parámetros. A continuación, se presenta el resumen de algunas variables tenidas en cuenta para el monitoreo del proyecto:

<sup>256</sup> Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

<sup>257</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 12\_Parámetros\_ActividadesRemocion.

Tabla 70: Monitoreo de la ejecución de las actividades del proyecto

Variable	Unidad de medida	de Medido (m), Calculado (c), estimado (e) o por defecto (d)	Frecuencia de registro	Cobertura / Otras medidas o número de datos colectados	Observaciones
<b>Nombre del estrato (Ai)</b>	Alfanumérico	Definido de acuerdo con el núcleo, especie y año de plantación.	Previo a cada reporte de verificación.	100%	Cada estrato y cultivo establecido, asociado a un identificador alfanumérico.
<b>Localización</b>	Coordenadas geográficas (Latitud/Longitud).	Medido. 77 parcelas.	Previo a cada reporte de verificación.	100%	Medición mediante Global Position System (GPS).  Se verificó mediante <i>software</i> cartográfico (QGIS 3.14.16) que las coordenadas de las parcelas estuvieran al interior del área del proyecto. <sup>258</sup>
<b>Ai</b>	Hectáreas.	Calculado.	Previo a cada reporte de verificación.	100%	Polígonos de las áreas plantadas de acuerdo con la definición de los estratos. Cada estrato se definió teniendo en cuenta el núcleo, la especie y el año de plantación.
<b>Preparación de sitio</b>	Hectárea.	Medido.	Al inicio de cada Establecimiento.	100% de las áreas plantadas.	Área intervenida para el establecimiento de los cultivos forestales.
<b>Especies plantadas por cada estrato</b>	NA.	Definido. Se plantaron las especies <i>Gmelina arborea</i> y <i>Pachira quinata</i> .	Previo a cada evento de verificación.	100% de las áreas plantadas.	Especies plantadas por cada estrato, en los límites del proyecto.
<b>Sobrevivencia</b>	Árboles ha <sup>-1</sup>	Medido y Calculado.	Entre los 30 - 40 días luego de haberse plantado.	100% de área plantada.	
<b>Fecha de plantación</b>	Alfanumérico.	Medido.	Comienzo de cada establecimiento.	100%	Fecha de plantación de cada rodal <sup>259</sup> .

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC siguiendo los lineamientos del Documento metodológico Actividades de remoción de GEI, 2022)

<sup>258</sup> El shapefile con las coordenadas de las parcelas pueden encontrarse en: Gestión de la información\Monitoreo\Coord\_Parcels.

<sup>259</sup> La fecha de plantación de cada rodal para las plantaciones se encuentra: Gestión de la información\Estimaciones.

El establecimiento de las plantaciones forestales (Tabla 71), mantenimientos y actividades silviculturales, se realizaron teniendo en cuenta las indicaciones descritas en el plan de manejo forestal 2020 – 2024<sup>260</sup>.

**Tabla 71: Plan de siembra de las actividades de remoción de GEI**

Núcleo	Especie	Fecha de establecimiento	Área
Monterrey	GA	1/06/2012	64,17
Monterrey	GA	1/06/2013	170,17
Monterrey	GA	1/06/2014	253,00
Monterrey	GA	1/06/2015	150,29
Monterrey	GA	1/06/2016	570,65
Monterrey	GA	21/06/2017	43,52
Monterrey	PQ	1/06/2015	67,79
Monterrey	PQ	26/08/2016	90,26
<b>Total</b>			<b>2016,75</b>

\*GA: *Gmelina arborea*; PQ: *Pachira quinata*

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2021)

## 5.2.2 Monitoreo en los límites del proyecto de las actividades de remoción de GEI

El área elegible del proyecto del componente Actividades de remoción de GEI es de 8.861,64 ha, como se presenta en la Tabla 72:

**Tabla 72: Monitoreo en los límites del proyecto para el componente Actividades de Remoción de GEI de acuerdo con la Elegibilidad**

Límite del proyecto	Estándar BCR
Área elegible <sup>261</sup>	8.861,64
<i>Gmelina arborea</i>	1.567,17
<i>Pachira quinata</i>	449,59
<b>Área total para monitorear</b>	<b>2016,75</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

De acuerdo con la tabla anterior, de las 8.861,64 ha elegibles del proyecto 2.016,75 serán verificadas en el primer periodo de monitoreo (22,8%).

De acuerdo con la Sección 15.1: Monitoreo de los límites del proyecto del Documento metodológico Actividades de Remoción de GEI, se debe realizar la verificación periódica de los límites del proyecto mediante la evaluación de imágenes de satélite, en consistencia con el análisis de elegibilidad de las áreas en el proyecto. Los resultados se presentan a continuación:

<sup>260</sup> Disponible en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\PEMF.

<sup>261</sup> El análisis de elegibilidad completo se encuentra en la sección 3.1.2: límites temporales.

**Tabla 73: Monitoreo en los límites del proyecto para el componente Actividades de Remoción de GEI**

Plantaciones	Análisis
Plantaciones establecidas entre 2016 y 2017	Las plantaciones de <i>Gmelina arborea</i> y <i>Pachira quinata</i> se validaron por medio de imágenes satelitales del repositorio de imágenes multiespectrales de la plataforma Google Earth, Microsoft Bing Maps y Esri Basemap, que contiene mosaicos de imágenes GeoEye entre diciembre 2020 y abril 2021 en la zona del proyecto con una resolución espacial de 1m, lo que permite ver con mayor detalle por inspección visual si un lote se ha plantado o no con una escala visual de 1:5.000 <sup>262</sup> .
Plantaciones establecidas entre 2012 y 2015	Entre los meses de marzo y diciembre de 2022, de acuerdo con la revisión de imágenes, y la fuerte respuesta espectral del suelo, que genera un mayor margen de incertidumbre sobre la detección de las dinámicas de uso del suelo dentro del terreno, no se puede realizar un análisis detallado sobre la plantación. Sin embargo, de una manera cualitativa se puede evidenciar que el área analizada corresponde a plantaciones forestales. Sitios con mayor incertidumbre se verificaron por recorrido en campo <sup>263</sup> .

(Fuente: South Pole, 2022)

### 5.2.3 Monitoreo del manejo de los cultivos y crecimiento en biomasa

#### a) Permanencia y crecimiento

FMC anualmente realiza un monitoreo del 100% de las plantaciones donde se incluyen áreas que no hacen parte del PMCC Región Caribe, bajo altos estándares de calidad con la metodología de parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup> distribuidas de forma sistemática sobre el área de cada rodal, con una intensidad de muestreo promedio de 3,4%. Se toman los datos dendrométricos y de calidad de los árboles en las parcelas de muestreo para estimar los volúmenes comerciales actuales y consolidar las bases de datos para las proyecciones de existencias futuras de la empresa. El primer inventario se realiza al tercer año, con el fin de dar inicio al esquema de inventarios que se desarrolla durante todo el turno de la plantación.

Para el caso del monitoreo de las remociones de GEI, se establecen parcelas permanentes que son monitoreadas previo a cada verificación (5.2.3.1: Estratificación y diseño de muestreo en campo de actividades de remoción de GEI).

#### b) Eventos de perturbación

Las plantaciones forestales que hacen parte del PMCC han presentado los siguientes eventos de perturbación:

<sup>262</sup> Los resultados del análisis pueden verificarse en la ruta: Gestión de la información\Cartografía\Área verificación\Plantaciones2017-2018\Análisis\_Verificacion.

<sup>263</sup> Los resultados del análisis pueden verificarse en la ruta: Gestión de la información\Cartografía\Área verificación\Plantaciones2012-2015\Análisis\_Verificacion.



- Incendios: como se describe en la sección 8: Gestión del riesgo, se afectaron 0,65 ha de las áreas elegibles en el mes de enero del año 2013, afectando el lote Carreto, el cual no contaba con área plantada para ese año<sup>264</sup>.
- Plagas y enfermedades: las plantaciones forestales del proyecto no han presentado afectación por plagas y enfermedades en el periodo 2012 a 2020 que pusieran en riesgo las reservas de carbono. En el año 2020 se detectó la muerte descendente de algunos individuos aislados durante la temporada seca. La medida correctiva fue realizar un muestreo destructivo para el envío de las muestras al laboratorio del ICA, para evaluar su aparición.



**Figura 41: Muestreo destructivo para evaluar daños por muerte descendente**

(Fuente: FMC, 2020)

En los resultados del análisis realizado por el ICA, se sugirió que la afectación podía darse por un patógeno presente en el suelo, o factores abióticos climatológicos, especialmente déficit hídrico. Las recomendaciones se centraron en el monitoreo sobre heridas naturales o por podas, y desarrollar las actividades silviculturales de acuerdo con el plan de manejo<sup>265</sup>.

Cabe resaltar que este evento, fue inusual como lo determinó el profesional del ICA y su aparición fue en pocos individuos, que no llegaron a afectar las reservas de carbono. El estudio incluyó 106,2 hectáreas de la especie *Gmelina arborea* establecida en 2016 (correspondiente al 1,2% de la zona del proyecto y 5,3% del área a verificar).

Como medidas adicionales para contrarrestar los efectos de la sequía sobre las especies plantadas, FMC ha venido trabajando en la selección de material genético tolerante a sequías prolongadas. A la fecha, el titular de la iniciativa cuenta con 20 selecciones clonales con estas características, resguardadas en un banco clonal ubicado en el área de vivero (Figura 42). y con ensayos en los cuales se evalúa el desempeño de estas selecciones. Adicionalmente ha desarrollado una medida de adaptación en la que la programación de nuevas plantaciones está sujeta a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno del Niño en el año de plantación. Es decir, si para el mes de septiembre de un año dado, los modelos de predicción del Niño muestran una probabilidad de ocurrencia mayor al 60% para el primer trimestre el año siguiente, no se planifica plantación. De esta manera, se demuestra la implementación de medidas de adaptación al cambio climático para garantizar la permanencia del proyecto más allá del periodo de cuantificación.

<sup>264</sup> El lote Carreto fue establecido el 01 de junio de 2015.

<sup>265</sup> Gestión de la información\Actividad\_Remoción\_GEI\ControlFito.



**Figura 42: Material genético seleccionado por su resistencia a las sequías.**

(Fuente: South Pole, 2022)

### **5.2.3.1 Estratificación y diseño de muestreo en campo de actividades de remoción de GEI**

#### 5.2.3.1.1 Estratificación

De acuerdo con el numeral 13 del *Documento metodológico Actividades de remoción de GEI*, para la estratificación en el escenario de proyecto debe basarse en los planes de establecimiento de los cultivos. Teniendo en cuenta lo anterior, la estratificación para el proyecto PMCC Región Caribe se basó en los planes de siembra teniendo en cuenta el núcleo, la especie y el año de establecimiento. La descripción de cada estrato se presenta en la Tabla 76.

#### 5.2.3.1.2 Parcelas de muestreo, tamaño de la unidad de muestreo y tamaño de la muestra

Se establecieron 75 parcelas<sup>266</sup> (Ver Figura 43), por medio de un muestreo al azar estratificado y a partir de las cuales se obtuvieron los contenidos de volumen para estimar el carbono de la biomasa aérea y subterránea.

---

<sup>266</sup> 36 parcelas de 250 m<sup>2</sup> y 39 de 500 m<sup>2</sup>

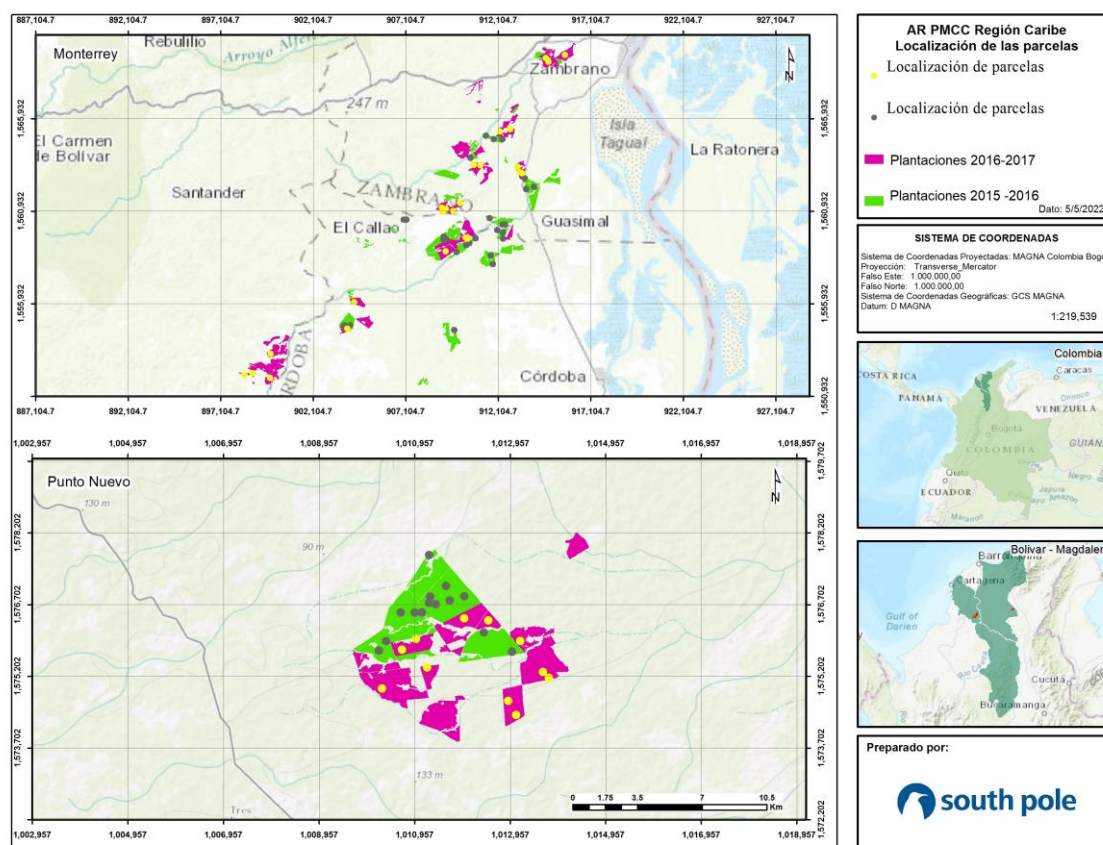


Figura 43: Localización de parcelas de las actividades de remoción de GEI

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2022)

### 5.2.3.1.3 Cálculo del número de parcelas y localización de parcelas en campo

El número de parcelas requeridas para la medición de la variación entre los límites del proyecto y estratos fueron estimados usando la herramienta “A/R Methodological Tool for Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities - V 02.1.0”.

$$n = \frac{N * t_{VAL}^2 * (\sum_i w_i * S_i)^2}{N * E^2 + t_{VAL}^2 * \sum_i w_i * S_i^2}$$

Donde,

- $n$  Número de muestreo de parcelas requeridas para la estimación de las existencias de biomasa dentro de los límites del proyecto; adimensional.
- $N$  Número total de las posibles parcelas de muestreo dentro de los límites del proyecto (es decir, el espacio de muestreo o la población); adimensional.
- $t_{VAL}^2$  Valor t-student de dos colas, para infinitos grados de libertad y para el grado de confianza determinado, adimensional.
- $w_i$  Proporción relativa del estrato  $i$  con respecto al área total del límite del proyecto (es decir, el área del estrato  $i$  dividido por el área del proyecto), adimensional.

- $s_i$  Desviación estándar estimada de la existencia de biomasa en el estrato  $i$ ; t d.m. (ó t.d.m. ha<sup>-1</sup>).
- $E^2$  Margen de error aceptada en la estimación de la existencia de biomasa dentro del límite del proyecto; t d.m (or t.d.m. ha<sup>-1</sup>).
- $i$  1, 2, 3, ... estrato de estimación del *stock* de biomasa dentro del límite del proyecto.

El número de parcelas localizadas por estrato se determinaron con la siguiente ecuación:

$$n_i = n * \frac{w_i * s_i}{\sum_{i=1}^I w_i * s_i}$$

Donde:

- $n_i$  Número de parcelas de muestreo localizadas en el estrato  $i$ ; adimensional.
- $n$  Número de parcelas de muestreo requeridas para la estimación de las existencias de biomasa dentro del límite del proyecto; adimensional.
- $w_i$  Proporción relativa del área del estrato  $i$  (es decir, el área del estrato  $i$  dividido por el área del proyecto); adimensional.
- $s_i$  Desviación estándar de la existencia de biomasa en el estrato  $i$ ; t d.m. (or t d.m. ha<sup>-1</sup>).
- $i$  1, 2, 3, ... estimación de la existencia de biomasa del estrato dentro del límite del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, la selección del número de parcelas por tipo de proyecto de Remoción de GEI se realizó de siguiente manera<sup>267</sup>:

**Tabla 74: Número de parcelas de las actividades de remoción de GEI**

Plantaciones	Metodología
<b>Plantaciones establecidas entre 2016 y 2017</b>	<p>Posterior a la estimación del número de parcelas requeridas por estrato, se procedió a localizarlas espacialmente de manera aleatoria y sistemática estratificada, mediante la herramienta “<i>Crear puntos aleatorios</i>” del <i>Software Arcgis 10.3</i> y “<i>Regular points</i>”.</p> <p>La selección de este muestreo se utiliza para controlar el efecto de la varianza sobre las estimaciones, generado por el tipo de especie, localización y fechas de siembra.</p> <p>Se establecieron 35 parcelas permanentes al azar de 250 m<sup>2</sup>, mediante muestreo aleatorio estratificado.</p>

<sup>267</sup> Se puede encontrar el número de parcelas estimado en la ruta: Gestión de la información\Monitoreo\Error\_muestreo

Plantaciones	Metodología
Plantaciones establecidas entre 2012 y 2015	<p>Teniendo el muestreo sistemático que FMC realiza para determinar el volumen de los activos forestales, de la grilla de puntos, se seleccionaron al azar 42 puntos para ser marcados de manera permanente. Para esto se utilizó la herramienta “aleatorio.entre” de Excel, teniendo en cuenta el número de parcelas estimadas requeridas por estrato.</p> <p>Se establecieron 42<sup>268</sup> parcelas permanentes: 1 parcela de 250 m<sup>2</sup> <sup>269</sup> y 41 parcelas de 500 m<sup>2</sup>, mediante muestreo aleatorio estratificado. 19 parcelas fueron establecidas en el año 2020 y 23 durante el 2021. Las parcelas fueron seleccionadas de acuerdo con el plan anual de inventarios con el que cuenta FMC para su actividad forestal.</p>

(Fuente: South Pole con base en información de FMC, 2022)



Figura 44: Punto centro en parcelas de muestreo de *Pachira quinata* (Plantaciones 2016-2017)

(Fuente: Gesamfor, 2021)

<sup>268</sup> 35 parcelas que aplican para las plantaciones 2016 - 2017 y 42 Estándar para las plantaciones 2012 - 2015 certificación y registro de iniciativas voluntarios de mitigación de GEI

<sup>269</sup> La parcela se estableció de 250 m<sup>2</sup> debido a que se encuentra sobre el borde del rodal.



**Figura 45: Punto centro en parcelas de muestreo (Plantaciones 2012-2015)**

(Fuente: Ecologic, 2022)

#### 5.2.3.1.4 Frecuencia de monitoreo

FMC realiza un muestreo anual para evaluar el estado de sus plantaciones forestales. Sin embargo, las parcelas permanentes, para determinar los contenidos de carbono, se realizan previo a cada evento de verificación.

#### 5.2.3.1.5 Medición y estimación de los cambios en los contenidos de carbono

##### 5.2.3.1.5.1 Plantaciones establecidas entre 2016-2017

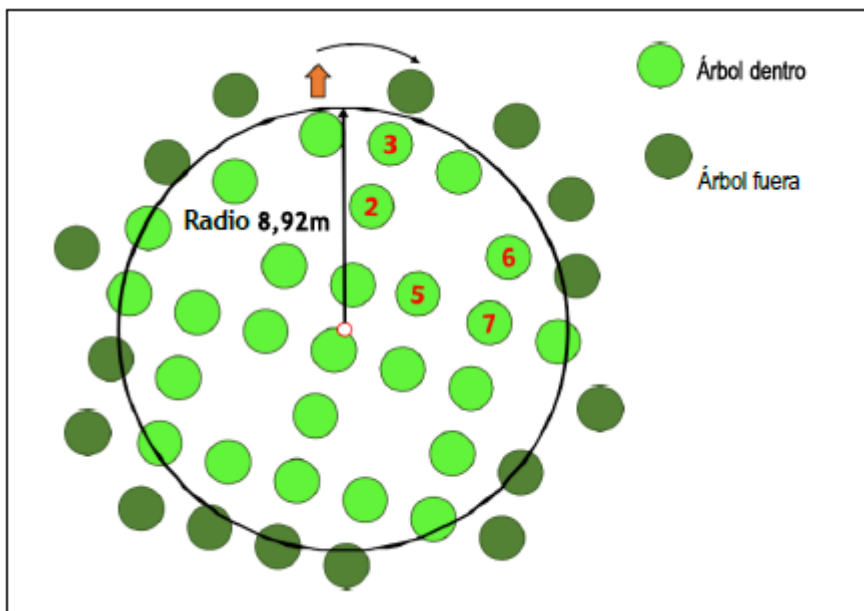
#### **Marcación de árboles**

Para la ubicación de las parcelas en campo se emplearon receptores GPS de navegación marca Garmin, referencia 64s (aproximación  $\pm 3$  metros). Una vez se ubicó el punto indicado, se remarcó con el GPS para su georreferenciación y se estableció allí el centro de la parcela clavando en el suelo un tubo a manera de tótem rotulado con el código de la parcela (nombre + número) y la fecha de establecimiento de la parcela<sup>270</sup>.

Para identificar los árboles que se encuentran dentro de la parcela, se dio línea en orientación norte, con un radio correspondiente de 8,92 m, para ello se utilizó una cuerda de nylon midiendo el radio desde el punto central de la parcela hacia afuera en sentido de las manecillas del reloj (al inicio de cada jornada, el Ingeniero responsable del establecimiento de las parcelas midió la cuerda de nylon para garantizar mantener una longitud constante de 8,92 metros).

En el caso de los árboles que se encontraron en el límite de la parcela, para determinar si entraban o no, se tuvo en cuenta lo aclarado en la Figura 46 que se muestra a continuación:

<sup>270</sup> El shapefile con las coordenadas de las parcelas pueden encontrarse en: Gestión de la información\Monitoreo\Coord\_Parcels.



**Figura 46: Límites de la parcela para áreas de las plantaciones 2016 - 2017**

(Fuente: South Pole, 2020)

Se marcaron todos los árboles al interior de la parcela (vivos en pie, muertos en pie y rebrotes de 4 cm o más de diámetro al momento de la marcación), de acuerdo con los siguientes criterios:

- En plantaciones de *Pachira quinata* en donde aún no se ha realizado la actividad de poda, y los árboles presentaban múltiples fustes o ramificaciones por debajo de 1,30 m de altura, se marcaron y midieron solo los fustes principales teniendo en cuenta que, en la actividad de poda, las ramificaciones o bifurcaciones menores se eliminarían.
- En los rodales de *Gmelina arborea*, solo se marcaron y midieron los árboles que no serían entresacados.

Para efectos de numeración de los árboles dentro de la parcela, se comenzó por el árbol más próximo al centro de la parcela en dirección norte, y se continuó haciendo un recorrido por toda la parcela en el sentido de las manecillas del reloj. A todos los individuos vivos, se le marcó el DAP empleando un jalón con altura de 1,30 m sobre el nivel del suelo. Posterior a la marcación y a la medición del diámetro, se pintó una banda horizontal de 2 cm de ancho aproximadamente, alrededor del diámetro del árbol con pintura de esmalte. Adicionalmente, sobre esta marca se enumeraron los árboles vivos.



**Figura 47: Marcación y numeración de árboles en rodal de *Pachira quinata***

(Fuente: Gesamfor, 2021)

A los árboles muertos en pie no se les tomó información dasométrica, ni se enumeraron. Se marcaron con una equis (x) y se relacionaron en la planilla de campo la cantidad de árboles muertos en pie dentro de la parcela.

### Medición de variables dasométricas en los árboles

Se midieron variables como DAP y Altura Total del Árbol (H). Además, se realizó el registro de información como:

- Especie
- Año de establecimiento
- Fecha de monitoreo
- Número de parcela
- Localización y área (m<sup>2</sup>) de cada parcela
- Número de parcela
- Observaciones relacionadas con las condiciones. Por ejemplo: bifurcación

(Ver inventario forestal de las plantaciones)<sup>271</sup>

**Diámetro a la altura del pecho (DAP):** A todos los árboles numerados se le midió el diámetro a 1,30 m. El registro de los valores se realizó en centímetros, con un decimal. Las mediciones de diámetro se realizaron siempre en forma perpendicular al eje del fuste, cuidando que exactamente donde se midiera se hiciera posteriormente la marca.

Algunos casos especiales de marcación del diámetro a la altura del pecho:

- *Árboles inclinados:* el diámetro para los árboles con el fuste inclinado se marcó perpendicularmente al eje del árbol, con 1,3 m como la distancia más corta sobre el suelo paralela al fuste.

<sup>271</sup> Protocolo de parcelas para las plantaciones 2016-2017: Gestión de la información\Monitoreo\Protocolo\_parcelas.



- *Bifurcaciones*: cuando la bifurcación se presenta por debajo de la altura del diámetro, las ramas se consideran como dos árboles por separado y se marcaron individualmente.
- *Engrosamiento*: si se presenta una anomalía en el fuste a la altura del diámetro (ensanchamiento, tumor), se marcó a la altura inmediatamente superior.

**Altura total (h)**: En cada parcela se midió la altura al 40% de sus árboles. El instrumento empleado fue un Hipsómetro marca Nikon Forestry Pro. El registro de los valores se realizó en metros.

Toda la información se registró en planillas físicas<sup>272</sup> y posteriormente estas se transcribieron en una base de datos digital<sup>273</sup>. En estos formatos también quedaron consignados aspectos generales de las parcelas y del proyecto que el ingeniero responsable consideró relevantes.

### 5.2.3.1.5.2 *Plantaciones establecidas entre 2012-2015*

Para este inventario se tuvo en cuenta parcelas de inventario, realizando inventario sobre el patrimonio forestal de la compañía, con el fin de efectuar análisis y elaborar proyección de volúmenes y crecimiento. De este inventario fueron seleccionadas 42 parcelas al azar<sup>274</sup>, en las cuáles se siguió el siguiente procedimiento:

- Se coordinan las fincas y/o rodales a medir, con base en el listado de rodales en pie y sus correspondientes años de establecimiento.
- Se coloca y señala una estaca, siendo posteriormente georreferenciada en el GPS con el número asignado a la parcela, que se encuentra en la información tabular entregada a la empresa contratista.
- Teniendo como punto de referencia la estaca usada como centro, se extendió una cuerda con una longitud de 12,6 metros.
- Al identificar la estaca, el primer operario ató una cuerda de la longitud mencionada anteriormente, girando en dirección a las manecillas del reloj, “encerrando” los árboles que quedaron dentro de la circunferencia trazada; denominándose a esta área la parcela.
- El jefe de cuadrilla evaluó de manera cualitativa las afectaciones del rodal en cada parcela de inventario según lo establecido en el formulario<sup>275</sup>.
- Al interior de la parcela se consideraron solamente los árboles tocados con el extremo de la cuerda hasta su eje central, los cuáles fueron pintados con un número consecutivo, iniciando en el punto más al norte, en sentido de las manecillas del reloj. En el caso de encontrar dos árboles de la misma línea se le otorgara el número menor al árbol más cercano al centro de la parcela.

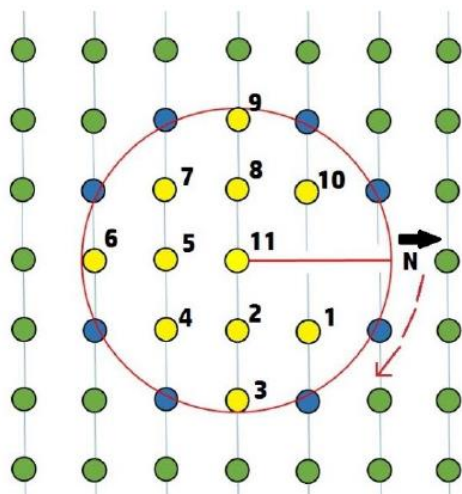
---

<sup>272</sup> Información disponible en: Gestión de la información\Monitoreo\Protocolo\_parcelas\Planillas\_campo.

<sup>273</sup> Hoja BD, del archivo Estimaciones\_actuales\_PP, localizado en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\RemociónGEI.

<sup>274</sup> De una grilla de puntos, mediante la herramienta “aleatorio.entre” de excel

<sup>275</sup> El archivo digital, se encuentra en la Hoja BD, del archivo Estimaciones\_actuales\_EVP, localizado en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\RemociónGEI.



**Figura 48: Límites de la parcela para rodales de las plantaciones establecidas entre 2012 y 2015**

(Fuente: FMC, 2019)

Luego de la delimitación de la parcela, a los individuos se les midió:

- *DAP*: todos los árboles vivos al interior de la parcela, medida en centímetros, aproximado a 0,1 cm.
- *Altura total* del 50% de los árboles al interior de la parcela, medida en metros, aproximado al 0,1 m.
- *Altura a la base de la copa* del 50% de los árboles al interior de la parcela, medida en metros, aproximado al 0,1 m.
- Las calificaciones de forma, rectitud y calidad de todos los árboles al interior de la parcela.
- Cada árbol identificado al interior de la parcela se marcó con una línea a la altura del *DAP* medido.

Para las parcelas establecidas en el año 2020, la información del inventario se digitalizó por medio de un aplicativo móvil en campo, mientras que las parcelas establecidas durante el año 2021, la información se reportó en planillas de campo<sup>276</sup>.

Para mayor detalle, el procedimiento para el establecimiento de las parcelas para las plantaciones establecidas entre 2012 y 2015 se cuenta con el SOP-BIO-001\_Inventario Plantaciones<sup>277</sup>.

### 5.2.3.2 Monitoreo de la cuantificación de las remociones del proyecto

#### 5.2.3.2.1 Error de muestreo e incertidumbre

##### Error de muestreo

Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa- carbono en Colombia del IDEAM

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^h S^2}{n}}$$

<sup>276</sup> El inventario digital suministrado de las parcelas establecidas en el año 2020 por Ecologic se encuentra en la carpeta Gestión de la información\Monitoreo\Protocolo\_parcelas\Planillas\_campo. Las planillas de campo de las parcelas realizadas en el año 2021 cuentan con planillas físicas denominadas "Plant\_2012-2015\_Moni2021" que se adjuntan en la carpeta Gestión de la información\Monitoreo\Protocolo\_parcelas\Planillas\_campo.

<sup>277</sup> Protocolo\_parcelas\_2012-2015, se encuentra en el ruta: Gestión de la información\Monitoreo\Protocolo\_parcelas.

$$E(\%) = \frac{t * S_y}{\bar{x}} * 100$$

Donde:

- $E$ : Error actual del muestreo.  
 $n$ : Número de parcelas establecidas en el muestreo para estimar el *stock* de biomasa dentro del límite del proyecto.  
 $\bar{x}$ : Media del *stock* de biomasa estimada en el muestreo.  
 $t$ : Valor t-student, para infinitos grados de libertad y para el grado de confianza determinado.  
 $S^2_i$ : Varianza estimada del *stock* de biomasa en el estrato  $i$ .  
 $S_y$ : Error estándar estimada del *stock* de biomasa en el estrato.  
 $i$ : 1, 2, 3, ... estrato de estimación del *stock* de biomasa dentro del límite del proyecto.

La incertidumbre y Error de Muestreo para las plantaciones que hacen parte del componente Actividades de Remoción de GEI se presenta en la Tabla 65:

### Incetidumbre

Para la estimación de la incertidumbre se utilizó la herramienta A/R “*Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities*” de la metodología AR-ACM0003<sup>278</sup>.

$$b_{TREE} = \sum_{i=1}^M w_i \times b_{TREE,i}$$

$$u_C = \frac{t_{VAL} \times \sqrt{\sum_{i=1}^M w_i^2 \times \frac{S_i^2}{n_i}}}{b_{TREE}}$$

Donde:

- $b_{TREE}$  Biomasa arbórea promedio por hectárea dentro de los estratos de estimación de biomasa.  
 $w_i$  Relación entre el área del estrato y la suma de las áreas para el estrato  $i$  (es decir,  $w_i = A_i/A$ ); adimensional.  
 $b_{TREE,i}$  Biomasa promedio del estrato  $i$  por hectárea en la biomasa del árbol en el estrato  $i$ ; t d.m. ha<sup>-1</sup>.  
 $u_C$  Incertidumbre del muestreo (%).  
 $t_{VAL}$  Valor t-student de dos colas, para un nivel de confianza determinado e infinitos grados de libertad.

<sup>278</sup> Las herramientas se encuentran disponibles en línea: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/C9QS5G3CS8FW04MYXDFQDPXWM4OE>

- $s_i^2$  Varianza de la biomasa promedio por hectáreas en el estrato i. (t d.m. ha<sup>-1</sup>)<sup>2</sup>.  
 $n_i$  Número de parcelas de muestreo para el estrato i.

**Tabla 75: Resultados de incertidumbre para las Actividades de Remoción de GEI**

Error de muestreo <sup>279</sup>	de Incertidumbre	Descripción
7,6%	7,5%	Esto indica que la estimación de las existencias de carbono almacenado por el proyecto tiene baja incertidumbre debido a que se tienen valores por debajo del 10%.

\* Para la estimación de la incertidumbre y el Error de Muestreo se tuvo en cuenta un nivel de confianza del 95%.

(Fuente: South Pole, 2022)

## 5.3 Remoción de GEI por los sumideros

### 5.3.1 Manejo de la incertidumbre

De acuerdo con el *Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI*, el manejo de la incertidumbre está determinado por una guía para la aplicación de descuentos por calidad y aplicabilidad de los datos y parámetros usados para la estimación de la reducción y/o remoción de emisiones de GEI. Este porcentaje es diferente y adicional al 15% de reserva dispuesto en la sección 13.1: Riesgo de reversión del Estándar BCR<sup>280</sup>.

De acuerdo con la Tabla 3. Descuentos por calidad y aplicabilidad de modelos de estimación de GEI del *Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI*, el Factor de Descuento (%) es cero, teniendo en cuenta que para la estimación de la remoción de emisiones de GEI los Datos de biomasa (aérea y subterránea) vienen de ecuaciones propias del proyecto, como se presenta en la 5.3.4.1: Cambios en las reservas de carbono en la biomasa de los árboles.

Adicionalmente, los datos y parámetros empleados para el cálculo de la reducción y/o remoción de emisiones de GEI son consistentes con los factores de emisión, datos de actividad, variables de proyección de las emisiones de GEI y los demás parámetros empleados para la construcción del inventario nacional de GEI y el escenario de referencia nacional. Sin embargo, al no aplicar los descuentos mencionados de la Tabla 3 del *Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI*, se debe estimar la incertidumbre de acuerdo con la sección 6.2 de la herramienta metodología del MDL para la estimación de las reservas de carbono en árboles<sup>281</sup> como se presentó en la sección 5.2.3.2.1: Error de muestreo e incertidumbre. Para el cuál se obtuvo un valor del 7,6%.

<sup>279</sup> Puede acceder al error de muestreo en la carpeta: Gestión de la información\Monitoreo>Error\_muestreo.

<sup>280</sup> De acuerdo con el numeral 13.1: Riesgo de reversión, una vez registradas las remociones de emisiones de GEI se mantendrá una reserva del 15% sobre el total de las remociones de GEI cuantificadas para cada periodo verificado

<sup>281</sup> También como se presenta en la ecuación 6 del Documento Metodológico de Remoción de GEI

### 5.3.2 Estratificación

Tabla 76: Estratificación para estimaciones de los sumideros de las actividades de remoción de GEI<sup>282</sup>

Núcleo	Año	Especie	Estrato	Área (ha)
Monterrey	2012	<i>Gmelina arborea</i>	Mon - GA - 2012	64,2
Monterrey	2013	<i>Gmelina arborea</i>	Mon - GA - 2013	170,2
Monterrey	2014	<i>Gmelina arborea</i>	Mon - GA - 2014	253,0
Monterrey	2015	<i>Gmelina arborea</i>	Mon - GA - 2015	150,3
Punto Nuevo	2015	<i>Gmelina arborea</i>	PtN - GA - 2015	105,4
Monterrey	2015	<i>Pachira quinata</i>	Mon - PQ - 2015	67,8
Punto Nuevo	2015	<i>Pachira quinata</i>	PtN - PQ - 2015	163,3
Monterrey	2016	<i>Gmelina arborea</i>	Mon - GA - 2016	570,6
Punto Nuevo	2016	<i>Gmelina arborea</i>	PtN - GA - 2016	210,0
Monterrey	2016	<i>Pachira quinata</i>	Mon - PQ - 2016	90,3
Punto Nuevo	2016	<i>Pachira quinata</i>	PtN - PQ - 2016	101,5
Monterrey	2017	<i>Gmelina arborea</i>	Mon - GA - 2017	43,5
Monterrey	2017	<i>Pachira quinata</i>	Mon - PQ - 2017	26,7
<b>Total</b>				<b>2016,75</b>

(Fuente: South Pole, con base en la información suministrada por FMC, 2022)

### 5.3.3 Remoción de GEI por los sumideros en el escenario de línea base

Las actividades del Forestal Monterrey Colombia<sup>283</sup> iniciaron en 1981 con el primer proyecto industrial donde se estableció la especie de *Pinus caribaea*, procedente de Guatemala. El objetivo de la empresa era abastecer la planta de producción de Pizano S.A, localizada en Barranquilla. Durante la compra de predios para el proyecto Monterrey<sup>284</sup>, el uso de suelo era pastos limpios para ganadería que alcanzaban el 75% del área<sup>285</sup>.

<sup>282</sup> Los shapelife con las áreas a verificar y su estratificación, se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Cartografía\Actividades de Remoción\Área verificación

<sup>283</sup> Monterrey Forestal fue la empresa que inició las actividades industriales en 1980. Durante el 2014, los activos forestales pasan a ser propiedad de Forestal Monterrey Colombia S.A.S.

<sup>284</sup> Monterrey se denominó al núcleo ubicado en Zambrano.

<sup>285</sup> El 25% restante era bosques. Informe de actividades de 1980, puede encontrarse en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\LineaBase.



**Figura 49: Preparación de sitio (pastos)**

(Fuente: Monterrey Forestal, 1980<sup>286</sup>)

De acuerdo con lo expuesto en el *Documento metodológico Actividades de Remoción de GEI*, de Biocarbon Registry, las reservas de carbono en el escenario de línea base pueden ser contabilizados como cero, si se cumplen las siguientes condiciones:

- (a) Los árboles presentes, antes del inicio de la actividad de proyecto, no se cosechan, ni se eliminan a lo largo del tiempo que dura el proyecto.

Previo al establecimiento de las áreas que hacen parte del proceso de verificación, en 28 rodales<sup>287</sup> se contaba con plantaciones forestales que fueron aprovechadas dentro de los 5 años previo a la fecha de inicio de las actividades de remoción de GEI, como parte de las actividades silviculturales que desarrolla FMC en el área del proyecto. Además, 39,1 ha fueron categorizadas durante la elegibilidad como vegetación arbustiva o secundaria<sup>288</sup>.

Debido a esto, **no se cumple con este criterio.**

- (b) Los árboles presentes, antes del inicio de la actividad de proyecto, no sufren mortalidad por la competencia de los árboles plantados por el proyecto, o daños debidos a la implementación de la actividad de proyecto, en ningún momento durante el tiempo que dura el proyecto.

Los árboles nativos presentes en el área del proyecto no son talados para el establecimiento de nuevos rodales y no sufren mortalidad por las actividades silviculturales. **Se cumple con este criterio.**

---

<sup>286</sup> Hoy denominado Forestal Monterrey Colombia.

<sup>287</sup> Los rodales se describen en la pestaña "LB" de la hoja de cálculo Estimaciones actuales\_ARGEI en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\ARGEI

<sup>288</sup> Esta información se describe en la pestaña "LB" de la hoja de cálculo Estimaciones actuales\_ARGEI en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\ARGEI



**Figura 50: Supervivencia de árboles nativos en medio de plantación de *Gmelina arborea*.**

(Fuente: South Pole, 2021)

- (c) Los árboles presentes, antes del inicio de la actividad de proyecto, no se incluyen con los árboles del proyecto en el monitoreo (y cuantificación) de las reservas de carbono.

Durante la cuantificación de las reservas de carbono se excluyen los árboles que no hacen parte de la actividad del proyecto<sup>289</sup>. **Se cumple con este criterio.**

Teniendo en cuenta que no se cumple con el literal a), **la línea base no puede contabilizarse como cero**, las remociones en el escenario de línea base se calculan como sigue:

$$\Delta C_{LB,t} = \Delta C_{ARB\_LB,t} + \Delta C_{ARBUST\_LB,t} + \Delta C_{MM\_LB,t} + \Delta C_{HOJ\_LB,t}$$

Donde:

$\Delta C_{LB,t}$	Remociones de GEI por los sumideros, en el escenario de línea base, en el año $t$ ; t CO <sub>2</sub> -e.
$\Delta C_{ARB\_LB,t}$	Cambios en las reservas de carbono, en el escenario de línea base, por la biomasa de árboles dentro de los límites del proyecto en el año $t$ , estimadas con la herramienta “ <i>Estimación de los cambios en las reservas de carbono de árboles y arbustos en actividades de proyecto F/R MDL</i> ”; t CO <sub>2</sub> -e.
$\Delta C_{ARBUST\_LB,t}$	Cambios en las reservas de carbono, en el escenario de línea base, por la biomasa de arbustos dentro de los límites del proyecto en el año $t$ , estimadas con la herramienta “ <i>Estimación de los cambios en las reservas de carbono de árboles y arbustos en actividades de proyecto de F/R MDL</i> ”; t CO <sub>2</sub> -e.
$\Delta C_{MM\_LB,t}$	Cambios en las reservas de carbono en la madera muerta, dentro de los límites del proyecto, en el año $t$ , estimados mediante la herramienta “ <i>Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de</i>

<sup>289</sup> La base de datos del inventario forestal se encuentra en la pestaña “BD” de la hoja de cálculo Estimaciones actuales\_ARGEI en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\ARGEI

carbono de madera muerta y hojarasca en actividades de proyectos F/R MDL”; t CO<sub>2</sub><sup>e</sup>.

$\Delta C_{HOJ\_LB,t}$  Cambios en las reservas de carbono en la hojarasca, dentro de los límites del proyecto, en el año t, estimados mediante la herramienta “Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono de madera muerta y hojarasca en actividades de proyectos F/R MDL”; t CO<sub>2</sub><sup>e</sup>.

Las plantaciones forestales en la línea base del proyecto son de *Gmelina arborea*, *Pachira quinata* y *Eucalyptus* sp.  $\Delta C_{ARB\_LB,t}$  es **diferente de cero**.

Debido al aprovechamiento de plantaciones forestales y vegetación secundaria y arbustiva estas reservas se contabilizan. Las reservas de carbono y madera muerta y hojarasca se conservan en el sitio de plantación, estas se consideran cero.

$$\Delta C_{MM\_LB,t} = 0$$

$$\Delta C_{HOJ\_LB,t} = 0$$

Debido a lo anterior:

$$\Delta C_{LB,t} = \Delta C_{ARB\_LB,t} + \Delta C_{ARBUST\_LB,t}$$

Del total de biomasa aprovechada de los 28 rodales, es importante resaltar que el destino final de la madera aprovechada fue la producción de tableros aglomerados y contrachapados de la empresa Pizano S.A.<sup>290 291</sup>, con quién se tenía un contrato de suministro de madera cosecha y en pie<sup>292</sup>. Teniendo en cuenta que el carbono se reserva en los productos de madera de larga duración y que, de acuerdo con la especie, un porcentaje<sup>293</sup> del fuste se destina para la producción de los tableros aglomerados y contrachapados, el carbono en los árboles para descuento en la línea base se estima sobre el porcentaje del árbol que se pierde por la actividad silvicultural<sup>294 295</sup>. Las hojas y ramas resultado del aprovechamiento forestal son quemadas en actividades de preparación de sitio<sup>296</sup> y dejadas en terreno con el fin de incorporar nutrientes al suelo y evitar incendios.

Para la estimación de carbono de árboles y arbustos<sup>297</sup> dentro de la categoría de vegetación arbustiva y secundaria en transición, se tuvo en cuenta el carbono para bosque seco tropical estimado para bosque de Colombia de acuerdo con Phillips, et al, 2010<sup>298</sup>.

<sup>290</sup> Pizano S.A fue una empresa dedicada a la fabricación de hojas de madera para enchapado: fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles. Información disponible en: <https://www.lasempresas.com.co/barranquilla/pizano-sa-en-reestructuracion/>

<sup>291</sup> En 2018 entró en liquidación judicial. [https://www.supersociedades.gov.co/delegatura\\_insolvencia/consulta\\_jurisprudencia/Jurisprudencia/2018-01-275879.PDF](https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_insolvencia/consulta_jurisprudencia/Jurisprudencia/2018-01-275879.PDF)

<sup>292</sup> Información disponible en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\LineaBase\Contrato\_Pizano\_Intro\_Final.

<sup>293</sup> *Gmelina arborea*: 40%, *Pachira quinata*: 45%, *Eucalyptus* sp: 30 – 40%.

<sup>294</sup> Moya-Roque, R., Muñoz-Acosta, F., Salas-Garita, C., Berrocal-Jiménez, A., Leandro, L. & Esquivel-Segura, E. (2010). Tecnología de madera de plantaciones forestales: Fichas técnicas. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú* 7(18-19). [www.tec.ac.cr/revistaforestal](http://www.tec.ac.cr/revistaforestal).

<sup>295</sup> Las estimaciones de línea base pueden encontrar se en: Gestión de la información\Estimaciones.

<sup>296</sup> Se consideran las emisiones por quemas de residuos de cosecha para preparación de sitio. Ver sección 5.3.4.4: Emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub>.

<sup>297</sup> Las estimaciones de línea base pueden encontrar se en: Gestión de la información\Estimaciones.

<sup>298</sup> Phillips J.F., Duque A.J., Yepes A.P., Cabrera K.R., García M.C., Navarrete D.A., Álvarez E., Cárdenas D. 2011. Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Estratificación, alometría y métodos analíticos. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales - IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 68 pp.



Tabla 77: Carbono en los árboles en la línea base

Estrato	Área estrato (ha)	C <sub>ARB_LB</sub> (tCO <sub>2</sub> e) <sup>299</sup>
Mon - GA - 2012	64,17	4.433,00
Mon - GA - 2013	170,17	445,00
Mon - GA - 2014	253,00	496,00
Mon - GA - 2015	150,29	208,00
PtN - GA - 2015	105,40	-
Mon - PQ - 2015	67,79	-
PtN - PQ - 2015	163,34	-
Mon - GA - 2016	570,65	18.626,00
PtN - GA - 2016	209,97	2.925,00
Mon - PQ - 2016	90,26	5.900,00
PtN - PQ - 2016	101,54	-
Mon - GA - 2017	43,52	2.144,00
Mon - PQ - 2017	26,67	1.648,00
<b>Total</b>	<b>2.016,75</b>	<b>36.825,00</b>

\*Mon: Núcleo Monterrey; PtN: Núcleo Punto Nuevo

(Fuente: South Pole, 2022)

### 5.3.4 Remociones de GEI por los sumideros

La estimación neta de las remociones por los reservorios de carbono se realiza para toda el área de la plantación, siguiendo la sección 15.2 de la metodología del *Documento metodológico Actividades de Remoción de GEI*:

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_t - GEI_{E,t}$$

Donde:

- $\Delta C_{ACTUAL,t}$  Remociones actuales netas de GEI por los sumideros, en el año  $t$ ; t CO<sub>2</sub>e.
- $\Delta C_t$  Cambios en las reservas de carbono en el proyecto, ocurridos en los reservorios seleccionados, en el año  $t$ ; t CO<sub>2</sub>e.
- $GEI_{E,t}$  Incremento en las emisiones de GEI, diferentes a CO<sub>2</sub>, dentro de los límites del proyecto, como resultado de las actividades del proyecto, en el año  $t$ <sup>300</sup>.

Los cambios en las reservas de carbono, ocurridos en los reservorios de carbono seleccionados, en el año  $t$ , pueden ser calculados como sigue:

$$\Delta C_{P,t} = \Delta C_{ARB\_PROY,t} + \Delta C_{ARBUST\_PROY,t} + \Delta C_{MM\_PROY,t} + \Delta C_{HOJ\_PROY,t} + \Delta COS_{A,t}$$

<sup>299</sup> Los estratos que están en cero su cobertura previa eran pastos limpios, por ende, su descuento de línea base es cero.

<sup>300</sup> Calculadas con la herramienta "Estimación de emisiones de no-CO<sub>2</sub> GEI resultantes de la combustión de biomasa, atribuible a la actividad de proyecto"; t CO<sub>2</sub>e.

Donde:

$\Delta C_{P,t}$	Cambios en las reservas de carbono en el proyecto, que ocurren en los reservorios seleccionados, en el año t; t CO <sub>2</sub> <sup>e</sup> .
$\Delta C_{ARB\_PROY,t}$	Cambios en las reservas de carbono en la biomasa de los árboles en el año t, estimados mediante la herramienta “ <i>Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono de árboles y arbustos en actividades de proyectos F/R MDL</i> ”; t CO <sub>2</sub> <sup>e</sup> .
$\Delta C_{ARBUST\_PROY,t}$	Cambios en las reservas de carbono en la biomasa de arbustos en el año t, estimados mediante la herramienta “ <i>Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono de árboles y arbustos en actividades de proyectos F/R MDL</i> ”; t CO <sub>2</sub> <sup>e</sup> .
$\Delta C_{MM\_PROY,t}$	Cambios en las reservas de carbono en la madera muerta en el año t, estimados mediante la herramienta “ <i>Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono de madera muerta y hojarasca en actividades de proyectos F/R MDL</i> ”; t CO <sub>2</sub> <sup>e</sup> .
$\Delta C_{HOJ\_PROY,t}$	Cambios en las reservas de carbono en la hojarasca en el año t, estimados mediante la herramienta “ <i>Estimación de las reservas de carbono y cambio en las reservas de carbono de madera muerta y hojarasca en actividades de proyectos F/R MDL</i> ”; t CO <sub>2</sub> <sup>e</sup> .
$\Delta COS_{A,t}$	Cambios en las reservas de carbono en el carbono orgánico en suelos, en el año t, en las áreas que cumplen con las condiciones de aplicabilidad de la “ <i>Herramienta para estimar el cambio en las existencias de carbono orgánico del suelo debido a la implementación de actividades de proyectos de F/R MDL</i> ”, y estimadas con la misma herramienta; t CO <sub>2</sub> <sup>e</sup> .

### 5.3.4.1 Cambios en las reservas de carbono en la biomasa de los árboles

#### 5.3.4.1.1 Estimación actual de remociones de GEI para el periodo de monitoreo 2012-2021

##### Descripción metodológica

De acuerdo con la herramienta “*Estimation of carbon stocks and change in carbon stock of trees and shrubs in A/R CDM project activities*” de la metodología AR-ACM0003, citada en el *Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI*, la estimación de biomasa a partir de ecuaciones alométricas y datos de crecimiento monitoreados para las plantaciones se realizó como se presenta a continuación:

$$B_{ARB,j,i,t} = V_{ARB,j,i,t} \times D_j \times FEB_j \times (1 + R_j)$$

Donde:

$B_{ARB,j,i,t}$	Biomasa de árboles de la especie j, en el estrato i en el año t, t de materia seca por ha.
-----------------	--

$V_{ARB,j,i,t}$	Volumen maderable de la especie $j$ , en un punto del tiempo en el año $t$ , estimado usando los datos resultantes de la ecuación, para las tablas de volumen anual; $m^3/ha$ .
$D_j$	Densidad con corteza de la especie $j$ ; $t\ d\ m$ ; $m^3$ .
$FEB_j$	Factor de expansión de biomasa para conversión de madera del fuste a biomasa aérea, para la especie $j$ ; adimensional.
$R_j$	Relación raíz - biomasa aérea para la especie $j$ ; adimensional.

La estimación de carbono en árboles a partir de la biomasa previamente calculada se realizó como se presenta a continuación:

$$C_{ARB} = \frac{44}{12} \times CF_{ARB} \times B_{ARB,j,i,t}$$

Donde:

$C_{ARB}$	Stock de carbono en la biomasa de los árboles (tCO <sub>2</sub> e) por ha.
$CF_{ARB}$	Fracción de carbono de la biomasa de los árboles (tC/t.m.s <sup>301</sup> ).
$B_{ARB,j,i,t}$	Biomasa de árboles de la especie $j$ , en el estrato $i$ en el año $t$ , $t$ de materia seca.

$$C_{ARB,j,i,t} = A \times C_{ARB,j,i,t}$$

Donde:

$C_{ARB,j,i,t}$	Stock de carbono en la biomasa de los árboles (tCO <sub>2</sub> e) total por estrato.
$A$	Área de los estratos (ha).
$C_{ARB,j,i,t}$	Stock de carbono en la biomasa de los árboles (tCO <sub>2</sub> e) por ha.

### Estimación de la biomasa del árbol

La estimación de la biomasa total acumulada por los individuos muestreados en cada una de las parcelas fue estimada siguiendo los lineamientos de la herramienta "AR Tool 14. Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities. Version 4.2" en el numeral 12 de "Stock change method", a partir del uso de las ecuaciones alométricas presentadas a continuación, que luego mediante factores de expansión, se convierte a biomasa aérea:

---

<sup>301</sup> t.m.s: se refiere a toneladas de materia seca.

Tabla 78: Ecuaciones utilizadas para la estimación de la biomasa del árbol

Especie	Modelo	Variables	R	Fuente
<b>Gmelina arborea</b>	$h=21,1059/(1+\exp(-(x-3,2495)/3,691))$	h: Altura total (m). x: Edad	R2: 0,7977	Obando 2004, MADR 2011 <sup>302</sup>
<b>Gmelina arborea</b>	$V_{cc}=0,00006543646 * Dg^{1,791673} * h^{0,996855}$	Vcc: volumen con corteza (m3). Dg: diámetro a la altura del pecho (cm). h: Altura total (m)		Forestal Monterrey Ltda. 2004 <sup>303</sup> .
<b>Pachira quinata</b>	$V=-0,218967+0,0206983(DAP)$	V: volumen madera (m3); DAP: diámetro a la altura del pecho (cm).	R2: 0,93	Obando 2004, MADR 2011 <sup>304</sup> .

(Fuente: South Pole, con base en las fuentes de la tabla, 2022)

Este volumen por individuo fue extrapolado a volumen por ha y posteriormente se multiplicó por el Factor de conversión y Expansión de Biomasa del documento *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories IPCC (2006)* con la finalidad de obtener la biomasa aérea por hectárea en cada estrato. Es importante resaltar que este factor ya incluye la densidad, por lo que no es necesario multiplicar por la densidad de la especie.

Cabe aclarar que los datos y parámetros empleados para el cálculo de la remoción de emisiones de GEI son consistentes con los factores de emisión empleados para la construcción del inventario nacional de GEI. Debido a esto, se utilizaron de los valores de BCEF<sub>s</sub> para la expansión del volumen en crecimiento a biomasa aérea del IPCC 2006, teniendo en cuenta: Parágrafo 3 del artículo 3 del Decreto 0831:

- Todas las metodologías elaboradas por los programas de certificación de GEI o estándares de carbono, o las entidades del orden nacional, deberán contar con los mecanismos para guardar y demostrar la consistencia metodológica de los proyectos sectoriales con los factores de emisión, datos de actividad variables de proyección de las emisiones de GEI y los demás parámetros empleados para la construcción del inventario nacional de GEI y el escenario de referencia nacional, guardando correspondencia con los principios del MRV<sup>305</sup> y el concepto técnico<sup>306</sup>.
- El IDEAM, que dentro de sus funciones tiene la elaboración de los INGEI para Colombia, ha utilizado los factores de emisión por defecto de las Directrices del IPCC de 2006, teniendo como base las condiciones específicas de país.<sup>307</sup>

<sup>302</sup> South Pole. (2022). *Modelo estimado con información de la plantación*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\Estimaciones\220326\_Estimaciones actuales\_Coltax\Pestaña-DAP-H.

<sup>303</sup> Obando (2004). *Estudio de crecimiento de Gmelina arborea y Pachira quinata en los departamentos de Bolívar, Magdalena y Cesar*. Citado en el documento de Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales - Proclima 2020.

<sup>304</sup> Obando (2004). *Estudio de crecimiento de Gmelina arborea y Pachira quinata en los departamentos de Bolívar, Magdalena y Cesar*. Citado en el documento de Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales - Proclima 2020

<sup>305</sup> MADS. (2020). Resolución 0831 de del 30 de septiembre de 2020

<sup>306</sup> IDEAM. (2020). *Respuesta a consulta técnica para los proyectos forestales* – Oficio ICONTEC 01002200-CD9938.

<sup>307</sup> IDEAM. (2020). *Respuesta a consulta técnica para los proyectos forestales* – Oficio ICONTEC 01002200-CD9938.

Tabla 79: Factor de conversión y Expansión de Biomasa

Existencias de volumen (m <sup>3</sup> )	Factor de Conversión y Expansión de Biomasa (t/m <sup>3</sup> ) - BECFs Latifoliadas (Límite inferior)
<10	4
11 - 20	2,5
21 - 40	1,4
41 - 60	1,2
61 - 80	1,2
80 - 120	1
120 - 200	0,9
> 200	0,7

(Fuente: Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories IPCC, 2006)

Una vez obtenida la biomasa aérea por hectárea y por estrato se multiplicó este valor por la relación Raíz: Biomasa aérea (Rj). Los valores por defecto para cada una de las especies se obtuvieron del documento *Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales - ProClima (versión 1.1 del 17 de septiembre de 2020)*. A partir de este producto se obtuvo la biomasa total (aérea y radical) por ha y por estrato.

Tabla 80: Relación Raíz

Parámetro	Símbolo	Valor	Fuente
Relación Raíz	$R_j$	<i>Pachira quinata</i> : 0,329 <i>Gmelina arborea</i> : 0,201	Tabla 3. Relación Raíz: Biomasa aérea (Rj). <i>Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales.</i>

(Fuente: South Pole, con base en Biocarbon Registry, 2022)

### Conversión de biomasa aérea a tCO<sub>2</sub>e

Tabla 81: Parámetros de fracción de carbono y factor de conversión de C a CO<sub>2</sub>e

Parámetro	Símbolo	Valor	Fuente
Fracción de carbono de la biomasa de los árboles (tC/t.m.s)	$FC_j$	<i>Pachira quinata</i> : 0,399 <i>Gmelina arborea</i> : 0,426	Tabla 4. Fracción de carbono (FCj) para especies forestales en Colombia. <i>Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales.</i>
Factor de conversión de C a CO <sub>2</sub>		3,667	2006 IPCC <i>Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories</i>

(Fuente: South Pole, con base en Biocarbon Registry, 2022)

Así, la biomasa total de los árboles (aérea y radical) se multiplicó por la fracción de carbono de la biomasa de los árboles y por el factor de conversión de C a CO<sub>2</sub>, obteniendo como resultado el carbono removido en la biomasa de los árboles (tCO<sub>2e</sub>) por ha. Valor finalmente multiplicado por el área del estrato, obteniendo el Stock de carbono en la biomasa de los árboles (tCO<sub>2e</sub>) total.

Tabla 82: Carbono en árboles

Estrato	Área estrato (ha)	C <sub>ARB</sub> (tCO <sub>2e</sub> )
Mon - GA - 2012	64,17	11.533,12
Mon - GA - 2013	170,17	28.492,08
Mon - GA - 2014	253,00	41.651,45
Mon - GA - 2015	150,29	26.812,41
PtN - GA - 2015	105,40	17.014,29
Mon - PQ - 2015	67,79	7.322,28
PtN - PQ - 2015	163,34	27.701,96
Mon - GA - 2016	570,65	74.002,78
PtN - GA - 2016	209,97	26.111,41
Mon - PQ - 2016	90,26	9.097,74
PtN - PQ - 2016	101,54	10.636,68
Mon - GA - 2017	43,52	4.322,57
Mon - PQ - 2017	26,67	2.655,86
<b>Total</b>	<b>2.016,75</b>	<b>287.354,63</b>

Mon: Núcleo Monterrey; PtN: Núcleo Punto Nuevo

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 5.3.4.2 Carbono madera muerta y hojarasca

El carbono en la madera muerta y en la hojarasca se calculó usando los resultados del estudio en Interceptación de la radiación, acumulación y distribución de biomasa y contenido de carbono en *Gmelina arborea* Roxb y *Pachira quinata*, realizado para plantaciones forestales ubicadas en las fincas Forestal Monterrey y Punto Nuevo, propiedad de la empresa Forestal Monterrey, y El Cerrejón, propiedad del agricultor Donaldo del Toro, situadas en los municipios de Zambrano en el departamento de Bolívar, El Difícil de Ariguani y Plato en el departamento del Magdalena, respectivamente. De acuerdo con los resultados del estudio (Obando, D, 2014)<sup>308</sup>, se promedió la cantidad de carbono equivalente por ha para necromasa gruesa y fina y hojarasca fina (Tabla 83) y se aplicó el mismo valor para todos los estratos de acuerdo con la especie.

Tabla 83: Parámetros de madera muerta y hojarasca

Parámetro	Valor	Descripción
$\Delta C_{MM, LB, t} = 0$	<i>Gmelina arborea</i> : 1,12 tCO <sub>2e</sub> ha <sup>-1</sup>	Valor determinado por hectárea para las fincas Forestal Monterrey, Punto Nuevo y El Cerrejón, propiedad de la empresa Forestal

<sup>308</sup> Obando, D. (2004). *Interceptación de la radiación, acumulación y distribución de biomasa y contenido de carbono en Gmelina arborea Roxb y Pochota quinata (Jacq) Dugand*. [Tesis de pregrado, Universidad de Tolima]. Facultad de ingeniería forestal. Citado en el documento de Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales - Proclima 2020.

Parámetro	Valor	Descripción
$\Delta C_{HOJ, LB, t} = 0$	<i>Pachira arborea</i> : 1,65 tCO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup>	Monterrey Ltda., y Donaldo del Toro, situadas en los municipios de Zambrano en el departamento de Bolívar, El Difícil de Ariguaní y Plato en el departamento del Magdalena (Obando, 2004 <sup>309</sup> ).
	<i>Gmelina arborea</i> : 3,24 tCO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup>	
	<i>Pachira arborea</i> : 2,92 tCO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup>	

(Fuente: South Pole, con base en Biocarbon Registry, 2022)

De acuerdo con lo anterior:

**Tabla 84: Estimación de carbono en madera muerta y hojarasca**

Estrato	Área estrato (ha)	C <sub>HOJ</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	C <sub>MM</sub> (tCO <sub>2</sub> e)
Mon - GA - 2012	64,17	207,87	71,84
Mon - GA - 2013	170,17	551,27	190,53
Mon - GA - 2014	253,00	819,59	283,26
Mon - GA - 2015	150,29	486,87	168,27
PtN - GA - 2015	105,40	341,45	118,01
Mon - PQ - 2015	67,79	198,14	111,65
PtN - PQ - 2015	163,34	477,43	269,02
Mon - GA - 2016	570,65	1.848,62	638,91
PtN - GA - 2016	209,97	680,20	235,09
Mon - PQ - 2016	90,26	263,82	148,65
PtN - PQ - 2016	101,54	296,79	167,23
Mon - GA - 2017	43,52	140,98	48,72
Mon - PQ - 2017	26,67	77,96	43,93
<b>Total</b>	<b>2.016,75</b>	<b>6.391,00</b>	<b>2.495,11</b>

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2020)

### 5.3.4.3 Estimación del carbono orgánico del suelo (COS)

Las estimaciones de las existencias de carbono orgánico del suelo (COS) se contabilizan para los modelos de rodal con especies con un periodo de rotación mayor a 20 años (*Pachira quinata*).

El carbono orgánico del suelo se calculó de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección 15.2.3 del *Documento metodológico Actividades de Remoción de GEI*:

$$COS_{INICIAL,i} + COS_{REF,i} \times fLU_i \times fMG_i \times fIN_{IN,i}$$

Donde:

<sup>309</sup> Obando, D. (2004). *Interceptación de la radiación, acumulación y distribución de biomasa y contenido de carbono en Gmelina arborea Roxb y Pochota quinata (Jacq) Dugand*. [Tesis de pregrado, Universidad de Tolima]. Facultad de ingeniería forestal. Citado en el documento de Directrices para la selección de ecuaciones, parámetros y datos para calcular las remociones de GEI de actividades forestales - Proclima 2020.

$COS_{INICIAL,i}$	COS al inicio de la actividad de proyecto, en el estrato $i$ de las áreas en el proyecto; t C ha <sup>-1</sup> .
$COS_{REF,i}$	Reserva de referencia COS, correspondiente a la condición con coberturas naturales, por región climática y tipo de suelo aplicable al estrato $i$ de las áreas en el proyecto; t C ha <sup>-1</sup> .
$fLU_i$	Factor de cambio relativo de la reserva, para el uso de suelo de referencia, en el estrato $i$ de las áreas de tierra; sin dimensiones.
$fMG_i$	Factor de cambio de la reserva, relativo al régimen de manejo de línea base en el estrato $i$ , de las áreas de tierra; sin dimensiones.
$fIN_{IN,i}$	Factor de cambio relativo de la reserva para el régimen de insumos de referencia, en el estrato $i$ de las áreas de tierra; sin dimensiones.
$i$	1, 2, 3, ... estratos; sin dimensiones.

Para la estimación del COS se utilizaron los valores por defecto para  $COS_{REF,i}$ ,  $fLU_i$ ,  $fMG_i$  y  $fIN_{IN,i}$  de las Tablas 7 a 10 del Documento Metodológico Actividades de Remoción de GEI, debido a que no se puede proporcionar información transparente y verificable para justificar el uso de valores diferentes a los presentados en las tablas.

Si se presentan alteraciones al suelo, mayor que el 10% (para cada estrato en la línea base), se cuantifica la pérdida de carbono, de la siguiente forma:

$$COS_{PERDIDA,i} = COS_{INICIAL,i} * 0,1$$

Donde:

$COS_{PERDIDA,i}$	Pérdidas en el COS, debidas a las alteraciones del suelo, atribuibles a las actividades de proyecto, en el estrato $i$ de las áreas en el proyecto; t C ha <sup>-1</sup> .
$COS_{INICIAL,i}$	COS al inicio de la actividad de Proyecto, en el estrato $i$ de las áreas en el proyecto; t C ha <sup>-1</sup> .
0,1	Proporción aproximada de pérdida durante los primeros cinco años desde la preparación del sitio.
$i$	1, 2, 3, ... estratos en el área del proyecto, sin dimensiones.

La tasa de cambio en el COS, antes de que este se estabilice, se estima con la siguiente expresión<sup>310</sup>:

$$dCOS_{t,i} = \frac{COS_{REF,i} - (COS_{INICIAL,i} - COS_{PERDIDA,i})}{20 \text{ años}} \text{ for } t_{PREP,i} < t < t_{PREP,i} + 20$$

<sup>310</sup> Ecuación tomada de la herramienta CDM-AR Tool16 de la metodología AR - ACM0003. <https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-16-v1.1.0.pdf>.



Donde:

$dCOS_{t,i}$	Tasa de cambio en el carbono orgánico del suelo en el estrato $i$ , de las áreas del Proyecto, en el año $t$ ; $t\ C\ ha^{-1}\ yr^{-1}$ .
$COS_{REF,i}$	COS de referencia. Corresponde a la condición natural de suelos con características similares; $t\ C\ ha^{-1}$ .
$COS_{INICIAL,i}$	Reserva de COS al inicio del proyecto en el estrato $i$ ; $t\ C\ ha^{-1}$ .
$COS_{PERDIDA,i}$	Pérdidas en el COS, debidas a las alteraciones del suelo, atribuibles a las actividades de proyecto, en el estrato $i$ de las áreas en el proyecto; $t\ C\ ha^{-1}$ .
$t_{PREP,i}$	Año en el cual ocurre la primera perturbación del suelo en el estrato $i$ , del año $t$ .
$i$	1, 2, 3, ... estratos del área del proyecto.
$t$	1, 2, 3, ... años transcurridos desde el inicio de las actividades del proyecto.

Los cambios en las reservas de COS, para todos los estratos en las áreas del proyecto, en el año  $t$ , son calculados como:

$$\Delta COS_{AL,t} = \frac{44}{12} \times \sum A_i \times dCOS_{t,i} \times 1 \text{ año}$$

Donde:

$\Delta COS_{AL,t}$	Cambio en el COS de las áreas que cumplen con las condiciones de aplicabilidad de la herramienta AR Tool16 de la metodología AR-ACM 0003, en el año $t$ ; $tCO_2e$ .
$A_i$	Área del estrato $i$ ; ha.
$dCOS_{t,i}$	Tasa de cambio del COS en el estrato $i$ ; $t\ C\ ha^{-1}\ yr^{-1}$ .
$i$	1, 2, 3, ... estratos del área del proyecto.

Tabla 85: COS

Estrato	Área estrato (ha)	COS (tCO <sub>2</sub> e) <sup>311</sup>
Mon - GA - 2012	64,17	-
Mon - GA - 2013	170,17	-
Mon - GA - 2014	253,00	-
Mon - GA - 2015	150,29	-

<sup>311</sup> Las estimaciones de COS, pueden encontrarse en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\ARGEI

Estrato	Área estrato (ha)	COS (tCO <sub>2</sub> e) <sup>311</sup>
PtN - GA - 2015	105,40	-
Mon - PQ - 2015	67,79	323,21
PtN - PQ - 2015	163,34	793,84
Mon - GA - 2016	570,65	-
PtN - GA - 2016	209,97	-
Mon - PQ - 2016	90,26	364,28
PtN - PQ - 2016	101,54	412,01
Mon - GA - 2017	43,52	-
Mon - PQ - 2017	26,67	89,80
<b>Total</b>	<b>2016,75</b>	<b>1.983,15</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 5.3.4.4 Emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub>

Teniendo en cuenta que FMC, durante la preparación del terreno en las áreas de replante (donde hubo plantaciones previamente), realiza quema para preparación del sitio, se presentan emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub>.

Durante la preparación del sitio, se apilan los residuos resultantes y 15 días después se procede con quemas controladas donde participa la Brigada de Control de Incendios. Estas quemas siguen lo dispuesto en la *Resolución 532/2005*<sup>312</sup> "Por la cual se establecen requisitos, términos, condiciones, y obligaciones, para las quemas controladas a campo abierto en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras" (MADS, 2005, p.1) y la *Resolución 1807* de 2018, donde se autoriza a Forestal Monterrey Colombia, las actividades de quemas abiertas controladas en áreas rurales del material vegetal residual producto de las cosechas (aprovechamiento forestal) para la incorporación y preparación del suelo, en las fincas o lotes de su propiedad, emitida por Cardique (MADS, 2018)<sup>313</sup>.

Para estimar las emisiones resultado de quema de biomasa, se utiliza la herramienta "A/R *Methodological Tool Estimation of non-CO2 GHGs emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (Version 04.0.0)*".

$$GHG_{E,T} = GHG_{SPF,T} + GHG_{FMF,T} + GHG_{FF,T}$$

Donde:

$GHG_{E,T}$  Emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub> resultado de la quema de biomasa e incendio forestal dentro de los límites del proyecto.

$GHG_{SPF,T}$  Emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub> resultado de uso de fuego para la preparación del sitio en el año t; tCO<sub>2</sub>e.

<sup>312</sup> Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. <https://www.minvivienda.gov.co/normativa/resolucion-0532-2005>

<sup>313</sup> Resolución 1807 de 2018 y la solicitud de prórroga de la misma se puede encontrar en la ruta: Gestión de la información\General\Cumplim\_legal.

$GHG_{FMT,t}$	Emisiones de GEI diferentes a CO <sub>2</sub> resultado del uso de fuego para limpiar las tierras de residuos de cosecha antes de replante de las tierras u otros manejos forestales, en el año t; tCO <sub>2</sub> e.
$GHG_{FF,t}$	Emisiones de GEI diferentes a CO <sub>2</sub> resultado de incendios en el año t, tCO <sub>2</sub> e.
t	1, 2, 3, ... años contados desde el comienzo de actividad de proyecto AR <sup>314</sup> .

Teniendo en cuenta que FMC solo realiza quemas controladas para residuos de cosecha previo al replante,  $GHG_{SPT,t}$ , se considera **cero**. Adicionalmente, de acuerdo con la herramienta previamente mencionada, para la primera verificación, la emisión de GEI distintos del CO<sub>2</sub> resultante de la pérdida de árboles debido a incendios forestales naturales o antropogénicos  $GHG_{FF,t}$ , se considera **cero**<sup>315</sup>.

$$GHG_{SPT,t} = 0$$

$$GHG_{FF,t} = 0$$

Quiere decir que para el PMCC Región Caribe:

$$GHG_{E,t} = GHG_{FMT,t}$$

Las emisiones de GEI distintos del CO<sub>2</sub> resultantes del uso del fuego para limpiar el sitio de los residuos de la cosecha antes del replante se estima sobre la base de la relación entre la biomasa dejada en el lugar y la biomasa cosechada.

La emisión de GEI distintos del CO<sub>2</sub> resultante del uso del fuego para limpiar la tierra de los residuos de la cosecha antes del replante  $GHG_{FMT,t}$ , se estima como sigue:

$$GHG_{FMT,t} = 0,07 \times \frac{44}{12} \times B_{HARVES,t} \times f_{BL} \times CF_{TREE}$$

Donde:

$GHG_{FMT,t}$	Emisión de GEI distintos del CO <sub>2</sub> resultantes del uso del fuego para limpiar el sitio de los residuos de la cosecha antes del replante, en el año t; t CO <sub>2</sub> e.
$B_{HARVES,t}$	Biomasa cosechada de la zona sometida al uso del fuego para limpiar el sitio de los residuos de la cosecha antes del replante en el año t; t d.m.
$f_{BL}$	La fracción de biomasa arbórea sobre el suelo del total de la cosecha que se deja en el sitio; adimensional.

---

<sup>314</sup> Forestación/Reforestación.

<sup>315</sup> "A/R Methodological Tool Estimation of non-CO<sub>2</sub> GHGs emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (Version 04.0.0)".

Se utiliza un valor de 0,10 para los bosques templados y de 0,25 para los bosques tropicales. Estos valores de valores del parámetro se han adaptado de forma conservadora de la Tabla 3A.1.11 del IPCC GPG LULUCF 2003.

$CF_{TREE}$  Fracción de carbono de la biomasa de los árboles cosechados; t C (t d.m)<sup>-1</sup>.

Se utiliza el valor por defecto del IPCC de 0,50 t C (t d.m)<sup>-1</sup>.

t 1, 2, 3, ... años contados desde el inicio de la actividad del proyecto.

De acuerdo con lo anterior las Emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub> se presentan en la Tabla 86<sup>316</sup>:

**Tabla 86: Emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub>**

Estrato	Área estrato (ha)	GHG <sub>E,t</sub>
Mon - GA - 2012	64,17	-
Mon - GA - 2013	170,17	-
Mon - GA - 2014	253,00	-
Mon - GA - 2015	150,29	90
PtN - GA - 2015	105,40	-
Mon - PQ - 2015	67,79	-
PtN - PQ - 2015	163,34	-
Mon - GA - 2016	570,65	1.046
PtN - GA - 2016	209,97	128
Mon - PQ - 2016	90,26	103
PtN - PQ - 2016	101,54	-
Mon - GA - 2017	43,52	27
Mon - PQ - 2017	26,67	30
<b>Total</b>	<b>2.016,75</b>	<b>1.423,54</b>

Mon: Núcleo Monterrey; PtN: Núcleo Punto Nuevo

(Fuente: South Pole, con base en información de FMC, 2020)

#### 5.3.4.5 Fugas

De acuerdo con lo descrito en el numeral 5.3.3: Remoción de GEI por los sumideros en el escenario de línea base, en el año 1980 Forestal Monterrey Colombia adquirió los predios que conforman el proyecto Monterrey, donde el 75% de las áreas adquiridas eran pastos limpios para ganadería<sup>317</sup>. Al año siguiente de adquisición de los predios, la empresa Forestal Monterrey manifestó la intención de incrementar el rubro de ganadería utilizando las áreas del rodal Andaluz. Fue así como en ese mismo año y hasta el año 1982 la empresa mantuvo 302 cabezas de ganado de ceba. En el año 1982 la empresa comenzó con 192 cabezas de ganado y terminó el año con 208 cabezas de ganado<sup>318</sup>.

<sup>316</sup> El análisis de las emisiones de GEI diferentes a CO<sub>2</sub>, se encuentran en la hoja "GHG" de archivo Estimaciones actuales\_ARGEI en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\ARGEI

<sup>317</sup> De acuerdo con lo mencionado durante el desarrollo de la EPCAC, el área de predios de Monterrey habían sido destinados para ganadería. Documento EPCAC (EPCAC\_PMCC\_RegiónCaribe), en la ruta: Gestión de la información\EPCAC

<sup>318</sup> Página 47 del informe de actividades de 1982-1983 Tomo 1, puede encontrarse en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\Fugas.



**Figura 51: Ganadería en la zona de proyecto (1982)**

(Fuente: Monterrey Forestal, 1982-1983<sup>319</sup>)

A pesar de la producción de ganadería de ceba en el área del proyecto presente en los primeros años de su desarrollo, es importante mencionar que estas cabezas de ganado se ubican en áreas previamente delimitadas por Forestal Monterrey Colombia, las cuales representaron 1.159<sup>320</sup> ha del núcleo Monterrey. En estas 1.159 ha se tenían aproximadamente 250 cabezas de ganado de ceba presentando por tanto una carga animal de 0,22 UGG/ha sin superar la capacidad de carga promedio a nivel país (0,6 cabezas/hectárea)<sup>321</sup>. Con el tiempo, el ganado se comercializó y no se generó nueva producción por lo que no se generó un desplazamiento a otras áreas<sup>322</sup>.

De acuerdo con lo descrito en el numeral 14.3 Fugas del *Documento metodológico Actividades de Remoción de GEI*, las fugas ocurren cuando el desplazamiento de las actividades agrícolas genera un incremento en las emisiones de GEI, como resultado de las actividades del proyecto.

Las fugas atribuibles al desplazamiento de actividades agrícolas se consideran insignificantes y puede cuantificarse como cero, bajo las siguientes condiciones:

- a) Los animales son desplazados a tierras de pastoreo existentes y el número total de animales, en la tierra de pastoreo a la que son trasladados no excede la capacidad de carga de la tierra de pastoreo;
- b) Los animales son desplazados a pastizales existentes, sin pastoreo, y el número total de los animales desplazados no excede la capacidad de carga de la tierra de pastoreo a la que se trasladan;
- c) Los animales son desplazados a tierras de cultivo que han sido abandonadas en los últimos cinco años;
- d) Los animales son desplazados a tierras boscosas, y no hay tala de árboles, o la disminución de las áreas en bosque, no ocurre debido a los animales desplazados;
- e) Los animales son desplazados a un sistema de pastoreo cero (o mecánico).

<sup>319</sup> Página 49 del informe de actividades de 1981-1982 Tomo 2, puede encontrarse en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\Fugas.

<sup>320</sup> Página 32 del informe de actividades de 1982-1983 Tomo 2, puede encontrarse en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\Fugas.

<sup>321</sup> Federación Colombiana de Ganaderos - Fedegan (2019). Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019.

<sup>322</sup> Página 47 del informe de actividades de 1981-1982 Tomo 2, puede encontrarse en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\Fugas.

En cumplimiento con el literal a), considerando que la ganadería continuó en la zona de proyecto por debajo de la capacidad de carga y con los años se dio una transición a ganadería cero por comercialización de las cabezas de ganado existentes, las fugas de las iniciativas Remociones de GEI se consideran insignificantes y no son contabilizadas.

#### 5.3.4.6 Remociones netas de GEI por los sumideros

Conforme la Sección 14.2 del *Documento metodológico Sector AFOLU. Cuantificación de las reducciones de emisiones o remociones de GEI de proyectos sectoriales de mitigación. Actividades de remoción de GEI*, la remoción neta antropogénica de GEI por los reservorios se estimó de acuerdo con la ecuación:

$$\Delta C_{PROY} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{LB,t} - Fuga_t$$

Donde:

- $\Delta C_{PROY}$  Remociones netas de GEI por los sumideros, año  $t$ ; t CO<sub>2</sub>e.
- $\Delta C_{ACTUAL,t}$  Remociones de GEI por los sumideros, en el año  $t$ ; t CO<sub>2</sub>e.
- $\Delta C_{LB,t}$  Remociones de GEI en línea base, en el año  $t$ ; t CO<sub>2</sub>e.
- $Fuga_t$  Emisiones de GEI debidas a las fugas, en el año  $t$ ; t CO<sub>2</sub>e.

A continuación, se presentan los resultados de las estimaciones netas, con descuento del 15% para cubrir los aspectos relacionados con permanencia:

- Las remociones netas de GEI por los sumideros de las plantaciones 2012 – 2017 que aplican al Estándar BCR, para el periodo de monitoreo 01 de junio de 2012 - 31 de diciembre de 2021 son 259.975 tCO<sub>2</sub>e (no incluyen riesgo de reversión) (Ver Tabla 87)<sup>323</sup>.

**Tabla 87: Remociones netas por los sumideros**

Año	Remoción de GEI por los sumideros - C <sub>actual</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	Emisiones de línea base (tCO <sub>2</sub> e)	Fugas (tCO <sub>2</sub> e)	Remociones netas de GEI por los sumideros - C <sub>proy</sub> (tCO <sub>2</sub> e)
2012	720,0	270,0	-	450,0
2013	3.538,0	498,0	-	3.040,0
2014	8.478,0	561,0	-	7.918,0
2015	18.787,0	608,0	-	18.180,0
2016	37.430,0	3.561,0	-	33.872,0
2017	51.807,0	6.996,0	-	44.812,0

<sup>323</sup> Los resultados de las remociones netas de GEI por los sumideros se encuentran en la ruta: G:\Unidades compartidas\Projects ColTax\AQ Projects\303152\_Monterrey GWR Bolivar AR Colombia\2\_Registración\PDD\Gestión de la información\Estimaciones\ARGEI

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Año	Remoción de GEI por los sumideros - C <sub>actual</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	Emisiones de línea base (tCO <sub>2</sub> e)	Fugas (tCO <sub>2</sub> e)	Remociones netas de GEI por los sumideros - C <sub>proy</sub> (tCO <sub>2</sub> e)
2018	52.678,0	7.443,0	-	45.234,0
2019	52.678,0	7.443,0	-	45.234,0
2020	51.283,0	7.453,0	-	43.831,0
2021	19.401,0	1.992,0	-	17.404,0
<b>Total</b>	<b>296.800,0</b>	<b>36.825,0</b>	<b>-</b>	<b>259.975,0</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

### 6 Consulta a interesados

Para la realización de la consulta a interesados del PMCC Región Caribe se diseñó y ejecutó la Estrategia de Participación, Comunicación y Apropiación del Conocimiento (EPCAC)<sup>324</sup>, cuyos objetivos centrales son:

- Propiciar espacios de participación, consulta y diálogo con los actores directos del área del proyecto y otras partes interesadas identificadas.
- Identificar los impactos y las medidas de mitigación más apropiadas.
- Promover múltiples beneficios, garantizando las salvaguardas sociales y ambientales adoptadas por Colombia.

La EPCAC para el PMCC, hace uso de metodologías e instrumentos que orientan el desarrollo de los proyectos desde un enfoque participativo, diferencial y transparente. Su objetivo general, busca que el proyecto sea conocido, comprendido y agenciado por los diferentes actores, con el fin de que los proyectos sean sostenibles en el tiempo a partir de promover el reconocimiento de impactos positivos e identificar las medidas de mitigación correspondientes a los posibles impactos negativos o riesgos que podrían generar las actividades del proyecto. En este sentido, los objetivos específicos de la EPCAC son:

- Presentar la relación del PMCC Región Caribe con la mitigación del cambio climático a partir de la remoción de carbono generada por las plantaciones y la reducción de emisiones al evitar la deforestación.
- Identificar, dialogar y concertar con los actores o partes interesadas los impactos del proyecto y acordar las medidas correctivas.
- Comunicar los avances del proyecto, líneas estratégicas y medidas adelantadas en el área del proyecto y su incidencia en el área de influencia.
- Realizar una caracterización socioeconómica, cultural, territorial y ambiental del área de influencia del proyecto.
- Definir participativamente los mecanismos apropiados para recopilar las preguntas, quejas o comentarios sugeridos por los actores clave.
- Mapear a los actores clave definidos bajo el estándar como los grupos de interés locales directamente afectados y beneficiados, así como a los representantes de las autoridades locales ambientales y gubernamentales, y otros que sean relevantes para el proyecto por sus actividades en el territorio.
- Difundir información clara y veraz a través de canales de comunicación apropiados para el contexto y según los diferentes actores involucrados.
- Definir acciones para garantizar la continuidad en el acceso a la información, mitigación de impactos y el cumplimiento de los demás requerimientos del estándar BioCarbon Registry.
- Aportar a la divulgación de posibles impactos y su manejo a través de la comunicación oportuna y asertiva entre actores y el titular de la iniciativa.

#### 6.1 Fases metodológicas

La EPCAC es transversal al ciclo del PMCC Región Caribe y tiene como propósito propiciar espacios de participación, consulta y diálogo con los actores directos del área del proyecto<sup>325</sup> y otras partes interesadas; reducir riesgos ambientales y sociales, responder con las salvaguardas, identificar impactos y beneficios, generar espacios de sensibilización en torno al cambio climático y articular este tipo de proyectos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Para este proyecto, la EPCAC se desarrolla en cinco fases articuladas entre sí como se puede observar en la Figura 52.

---

<sup>324</sup> Gestión de la información\EPCAC.

<sup>325</sup> Para el PMCC Región Caribe se entenderá como área del proyecto la áreas elegibles de Areas de Remoción de GEI y REDD+ donde se ejecutan las actividades del PMCC Región Caribe.





**Figura 52: Etapas de la Estrategia de Participación, Comunicación y Apropiación del Conocimiento (EPCAC)**

(Fuente: South Pole, 2022)

### 6.1.1 Fase 1: Preparación

Recopilación de información secundaria necesaria para conocer el territorio y realizar el acercamiento inicial a los actores clave y lectura del contexto previo. Se identificaron los grupos o sectores de interés y se realizó el mapeo y análisis preliminar de actores. Este conocimiento se construyó mediante la revisión y análisis de diversas fuentes de información, algunas brindadas por el titular de la iniciativa y otras fuentes de información solicitadas a entidades como las administraciones municipales, mediante el envío de oficios de presentación del PMCC Región Caribe y el requerimiento de información específica.<sup>326</sup>

### 6.1.2 Fase 2 y 3: LBP<sup>327</sup>, retroalimentación y plan de monitoreo

Las Fases 2 y 3 están interconectadas, dado a que ambas se enfocan en el diálogo con los actores y la recopilación de información primaria. Para la fase 3, específicamente, se realizaron los encuentros presenciales y virtuales de socialización y presentación del PMCC Región Caribe con los diferentes actores (comunitarios, institucionales, educativos y empleados), se indagó sobre percepciones del proyecto, recepción de dudas, reconocimiento de impactos y beneficios, además de un diagnóstico sobre el contexto donde se ubica la iniciativa, así como las preguntas sobre mecanismos de comunicación y preparación de estos (oficios, tarjetas de invitación y plegable).

En esta fase, la caracterización socioeconómica y cultural preliminar fue complementada con información primaria recopilada durante los encuentros de socialización, a través de distintas técnicas e instrumentos cualitativos. De igual forma, se complementó la identificación preliminar de actores clave y se generaron espacios para el diálogo de saberes sobre la iniciativa, su importancia y aporte a las acciones de mitigación del cambio climático en la región.

<sup>326</sup> Los oficios de solicitud de información se encuentran en la ruta EPCAC/Fase 1 y 2.

<sup>327</sup> Línea base participativa. LPB\_PMCC en la ruta: Gestión de la información\EPCAC

Además, en los talleres y mesas de trabajo se recopilaban las percepciones de los actores clave sobre la iniciativa, su importancia en el territorio, el reconocimiento de los actores sobre elementos de la naturaleza en la región como fuentes hídricas, bosques, especies animales, entre otros, con el fin de identificar las presiones en el territorio sobre los aspectos anteriores y finalmente la recepción de las percepciones sobre los impactos positivos y negativos.<sup>328</sup>

### 6.1.3 Fase 4: Devolución de resultados

Se realizaron encuentros presenciales y virtuales de devolución de resultados para complementar el proceso de difusión y retroalimentación del PMCC Región Caribe. Allí se presentó información sobre el ciclo y área del proyecto, las Actividades de Remoción de GEI y REDD+, mecanismo PQRS, los avances y hallazgos respecto a los impactos, medidas de mitigación, líneas estratégicas, cobeneficios, contribución a los ODS y cumplimiento de las Salvaguardas REDD+. Por otro lado, se generó un espacio de intercambio de experiencias, en el cual los actores locales expusieron los proyectos que han desarrollado y fortalecido con el apoyo de FMC. Este ejercicio ayudó a reconocer la importancia de la empresa en el territorio y su rol en la dinamización de procesos sociales en su área de influencia y la necesidad de promover alianzas entre actores y acciones de corresponsabilidad para dar cumplimiento a la fase de implementación<sup>329</sup>.

El resumen de las fases de la EPCAC para el PMCC Región Caribe se presenta en la Figura 53:



Figura 53: Fases de la EPCAC para el PMCC Región Caribe

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>328</sup> Los soportes de las actividades realizadas en esta fase encuentran en la ruta EPCAC/Fase 3.

<sup>329</sup> Los soportes de las actividades realizadas en esta fase encuentran en la ruta EPCAC/Fase 4.

## 7 Evaluación de impactos

### 7.1 Aspectos ambientales y socioeconómicos

Con relación a los impactos es importante comprender, no solo los beneficios que una iniciativa genera en un territorio, sino también los posibles riesgos para prevenirlos o mitigarlos si fuese necesario. En ese sentido, el análisis integral de los impactos para el PMCC Región Caribe tuvo en cuenta el tipo de impacto ya sea positivo o negativo, la descripción del impacto y su medida de acción o mitigación dependiendo de si es positivo o negativo. Se propone que los riesgos, impactos y beneficios puedan ser clasificados según las salvaguardas REDD+. Pues estos son el conjunto de instrumentos, acuerdos, procesos y herramientas que permiten abordar las medidas y acciones REDD+ de la mejor manera posible, velando por el respeto y la garantía de derechos de las poblaciones en los territorios, así como por la integridad de los bosques y ecosistemas donde se implementan dichas acciones.

Como resultado del proceso de participación y de diálogo se identificaron, por parte de los actores clave, los siguientes impactos en el marco del proyecto PMCC Región Caribe<sup>330</sup>:

**Tabla 88: Evaluación ambiental del proyecto**

Impactos Positivos	Impactos negativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conservación integral y orgánica del bosque seco tropical (ecosistema estratégico).</li> <li>● Oferta de hábitat para fauna.</li> <li>● Crecimiento de la biomasa de los árboles por mantenimiento de la plantación.</li> <li>● Establecimiento de plantaciones con especies forestales nativas.</li> <li>● Oferta de madera y material vegetal certificado.</li> <li>● Disminución de la presión sobre los ecosistemas naturales.</li> <li>● Remoción de GEI.</li> <li>● Prevención y control de incendios.</li> <li>● Reducción de la erosión del suelo.</li> <li>● Regulación hídrica.</li> <li>● Generación de empleo local.</li> <li>● Protección a la población de abejas.</li> <li>● Generación de emprendimiento local a través del proyecto local de apicultura.</li> <li>● Gestión sostenible del bosque con participación.</li> <li>● Fortalecer el uso legal de la tierra.</li> <li>● Fortalecer la gobernanza forestal.</li> <li>● Promoción de espacios de educación ambiental.</li> <li>● Aporte al crecimiento económico municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Percepción poco articulada de las competencias ambientales público privadas.</li> <li>● Pérdida de espacio y visibilidad de la carretera con potencial riesgo de accidentes.</li> <li>● Generación de ruido y contaminación del aire por el uso de maquinaria y vehículos.</li> <li>● Generación de erosión en el sitio a plantar y cosechar.</li> <li>● Alta demanda inicial del recurso hídrico por parte de las plantaciones forestales.</li> <li>● Utilización de agroquímicos.</li> <li>● Migración de fauna por el aprovechamiento en las plantaciones.</li> <li>● Generación de residuos peligrosos (envases y empaques de los agroquímicos).</li> <li>● Aparición de plagas y enfermedades por las plantaciones forestales.</li> </ul>
Total = 18	Total = 9

(Fuente: South Pole, con base en la EPCAC y FMC, 2022)

<sup>330</sup> La evaluación de impactos por componente, descripción acción/medida de mitigación, pueden encontrarse en la ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 8\_Evaluación Ambiental.

De acuerdo con lo anterior, y como resultado de la descripción y análisis del contexto social y de las conversaciones con los actores clave en los talleres, se recopilaron las acciones de mitigación más adecuadas para la gestión de los impactos negativos en el territorio donde se desarrolla el proyecto PMCC Región Caribe, además, de las que ya se vienen adelantado por FMC. Algunas de estas acciones están relacionadas con las líneas estratégicas y proyectos a corto, medio y mediano plazo que se desarrollan y continuarán desarrollándose durante la implementación del proyecto, una vez recibidos los incentivos.

El análisis de cada uno de los impactos con su descripción, medidas de mitigación o acción se encuentran detallados en el Anexo 8: Evaluación ambiental<sup>331</sup>.

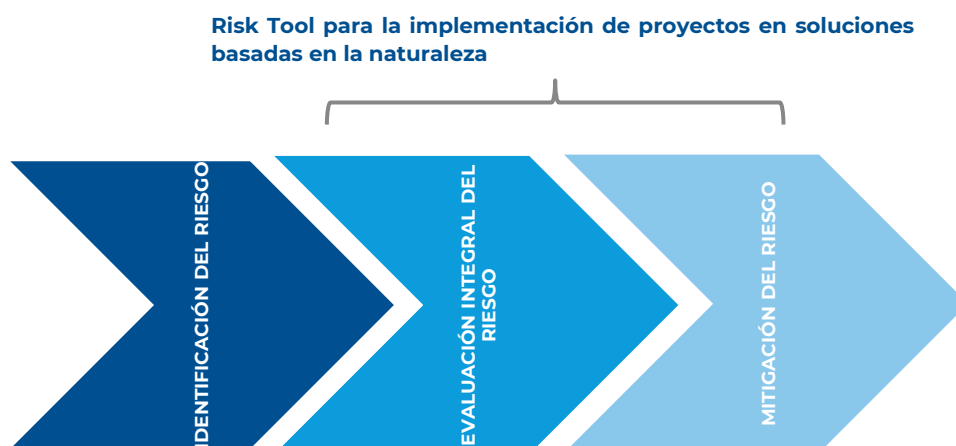
---

<sup>331</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 8\_Evaluación Ambiental.

## 8 Gestión del riesgo

Para la evaluación de riesgos del proyecto se utilizó “La Herramienta de Riesgo (Risk Tool)”, diseñada por South Pole, para realizar una evaluación integral del riesgo de los proyectos. La herramienta ofrece una medición del riesgo global que puede ser incorporada en los fondos de imprevistos de cada uno de los instrumentos de financiación ligados a estos proyectos. Esta función permite que las estrategias diseñadas e implementadas tiendan a la permanencia y la sostenibilidad a largo plazo.

La metodología está enfocada en identificar las situaciones adversas que se puedan presentar en la ejecución de un proyecto, que impidan el desarrollo de las actividades o el logro de los objetivos propuestos. Esta metodología abarca desde la identificación de los riesgos hasta el proceso de gestión, monitoreo y retroalimentación. El resumen de la metodología se lleva a cabo mediante los siguientes pasos (ver Figura 54):



**Figura 54: Proceso de gestión del riesgo**

(South Pole, 2022)

Como parte de la primera etapa en el proceso de gestión del riesgo, se identifican las amenazas con base en el criterio y experticia de los profesionales del área ambiental, la identificación durante el desarrollo de la EPCAC y los riesgos identificados en el desarrollo del proyecto.

La segunda etapa del proceso es la evaluación del riesgo, la cual está en función de dos variables principales: la probabilidad y el impacto. Se estableció un marco de referencia para valorar y cuantificar estas variables y así determinar el nivel riesgo inherente o riesgo puro, es decir, aquel riesgo en ausencia de cualquier medida de mitigación. La importancia de esta etapa radica en que permite tener una línea base para evidenciar la evolución del riesgo a través de su proceso de gestión.

Una tercera etapa dentro del proceso de gestión del riesgo es la mitigación, que tiene por objetivo evitar, reducir y gestionar los riesgos. Si aún gestionados, estos persisten, se obtiene el riesgo residual, es decir, aquel que permanece incluso después de haber aplicado los controles necesarios. Se parte de la premisa de que el riesgo nunca podrá ser nulo y que la intención de su gestión es generar un grado de confianza razonable en el cumplimiento de los objetivos del proyecto llevando los riesgos a un nivel aceptable. En la Figura 55 se puede evidenciar el flujo de procesos que permite llegar al riesgo residual.



Figura 55: Flujo de procesos del riesgo

(South Pole, 2022)

Para la evaluación de riesgos relacionados con la implementación del PMCC Región Caribe, se consideraron los riesgos naturales y antrópicos, financieros y de participación de las partes interesadas. Se realizó la descripción, medidas de mitigación y aplicación del *Risk Tool* para obtener los resultados presentados en las secciones 8.1 al 8.3. La descripción completa de la metodología y el análisis de los riesgos se puede encontrar en el Anexo: 7 Gestión del Riesgo<sup>332</sup>.

## 8.1 Riesgos naturales y antrópicos

Para la identificación de los riesgos naturales y antrópicos, se tuvo en cuenta la evaluación de impactos socioambiental<sup>333</sup> y los riesgos de permanencia del proyecto por eventos naturales<sup>334</sup> como se presentan a continuación:

Tabla 89: Riesgos naturales y antrópicos

Tipo	Riesgos	Calificación del Riesgo
<b>Antrópico</b>	Riesgo de un conflicto social y deterioro de la imagen de la empresa - Asociado al Impacto C <sup>335</sup> .	Riesgo Bajo
	Riesgo de alta accidentalidad y acciones legales contra la empresa y gobierno local - Asociado al Impacto D.	Riesgo Bajo
	Riesgo de afectación a la salud por inhalación o por contaminación al agua - Asociado al Impacto A.	Riesgo Bajo
	Riesgo de reducción de las poblaciones de especies de fauna - Asociado al Impacto B.	Riesgo Bajo
<b>Natural</b>	Propagación de plagas y enfermedades.	Riesgo Bajo

<sup>332</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 7\_Gestion del Riesgo. El tipo, descripción y medidas de mitigación se encuentran en el archivo Desr\_Riesgos\_PMCC Region Caribe. La metodología para la evaluación de los riesgos y su calificación se encuentran en el archivo: Risk Tool\_PMCC Region Caribe.

<sup>333</sup> La evaluación de impactos puede encontrarse en la sección 5: Análisis de impactos del documento EPCAC\_PMCC\_RegiónCaribe en la carpeta Gestión de la información\EPCAC.

<sup>334</sup> De acuerdo con la sección 14.4: Monitoreo de la permanencia del proyecto REDD+ del documento metodológico REDD+.

<sup>335</sup> Cuando se haga mención que un riesgo está asociado a un impacto, quiere decir que son el resultado del análisis de impactos del Anexo 8: Evaluación ambiental y obtenidos del desarrollo de la EPCAC.

Tipo	Riesgos	Calificación del Riesgo
	Riesgo de propagación de incendios en las coberturas boscosas y en la plantación forestal por susceptibilidad a incendios.	Riesgo Bajo
	Riesgo de inundación.	Riesgo Bajo
	Afectación forestal a causa del fenómeno del niño	Riesgo Bajo

(Fuente: South Pole, 2022)

Riesgo antrópico total luego de analizar el conflicto social (0,75%), la accidentalidad y acciones legales (0,09%), la afectación a la salud (0,11%) y la reducción de las poblaciones de especies de fauna (0,32%), suman un riesgo total de 1,27%, calificando como **riesgo bajo**.

Riesgo natural luego de analizar los riesgos por incendios (2%), inundaciones (1%) y plagas y enfermedades (2%), los cuales suman un riesgo total de 4%, se obtiene un **riesgo bajo**. El riesgo por afectación forestal causado por fenómeno del niño se considera **Bajo**. Para los demás riesgos por deslizamientos, sequías, erupciones volcánicas, terremotos, o eventos extremos no se identificaron mayores afectaciones por lo cual la puntuación es de 0.

## 8.2 Riesgos financieros

Para el Riesgo Financiero del Proyecto, se tuvo en cuenta la Evaluación de los Riesgos Financieros y Los Riesgos de Mercado. Para los Riesgos Financieros se analiza el punto de equilibrio, el valor actual neto y el costo de oportunidad, de acuerdo con el flujo de caja del proyecto. Los Riesgos de Mercado, incluyen las variables de crédito, precios, liquidez, operacional y adicionalidad.

De acuerdo con los resultados<sup>336</sup>, puede decirse que el Riesgo Financiero (Financiero + Mercado) para el PMCC Región Caribe, es de 13,74%, lo que equivale a un riesgo **medio**.

Tabla 90: Riesgo total financiero

Tipo Riesgo	Riesgo Total
Riesgo Financiero General (Financiero + Mercado)	Riesgo Medio

(Fuente: South Pole, 2022)

## 8.3 Riesgos asociados a la participación de las partes interesadas

La identificación de los riesgos asociados a la participación de las partes interesadas se realizó a partir de la evaluación del impacto socioambiental<sup>337</sup> y los riesgos de permanencia del proyecto por eventos naturales<sup>338</sup> como se presentan a continuación:

<sup>336</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 7\_Gestion del Riesgo.

<sup>337</sup> La evaluación de impactos puede encontrarse en la sección 5 de la EPCAC.

<sup>338</sup> sección 14.4: Monitoreo de la permanencia del proyecto REDD+ del documento metodológico REDD+.

Tabla 91: Riesgos asociados a las partes interesadas

Tipo	Riesgos asociados al impacto	Calificación del Riesgo
<b>Asociados a la participación</b>	Riesgos asociados a la participación de las comunidades locales y de las partes interesadas en las actividades propuestas por el titular de la iniciativa o proyecto: afectación a la seguridad alimentaria o pérdida de modos de vida, incidentes de competencia humano-animal en zonas de bosque.	Riesgo Bajo
	Riesgo de pérdida de la titularidad de la tierra.	Riesgo Bajo
	Riesgo de conflicto entre los actores del proyecto por expectativas económicas dentro de la Zona Proyecto o en competencia con el mismo.	Riesgo Bajo
	Riesgo de No apropiación de las actividades del proyecto.	Riesgo Bajo
	Riesgo de desviación de inversión de los recursos y no continuidad de procesos.	Riesgo Bajo

(Fuente: South Pole, 2022)

El riesgo total asociado a la participación luego de analizar la titularidad de la tierra (0,40%), la participación comunitaria (0,02%), el conflicto entre actores (0,10%), la no apropiación de las actividades del proyecto (0,02%) y la desviación de los recursos (0,02%), suma un riesgo total de 0,56% para un riesgo bajo.



## 9 Permanencia del proyecto

La permanencia del PMCC se enfoca desde dos ámbitos:

- Experiencia para llevar a cabo con éxito todas las actividades del proyecto

FMC, cuenta con una experiencia de más de 35 años en el sector forestal, brindando garantía en la calidad de la producción de madera. Es el encargado de la implementación de las actividades del proyecto, opera las actividades de establecimiento y monitoreo de las plantaciones forestales y demás actividades de la cadena forestal, sumado a la protección del bosque seco tropical donde ha desarrollado estudios de caracterización de flora y fauna<sup>339</sup>.

Durante el proceso de validación y verificación, FMC tiene el acompañamiento de South Pole, que, como desarrollador de proyectos de carbono, tiene una amplia experiencia técnica en la formulación e implementación de iniciativas en el sector de AFOLU, así como un profundo conocimiento en la contabilidad y el reporte de carbono, y en Sistemas de Comercio de Emisiones (ETS, por sus siglas en inglés) alrededor del mundo. Desde 2010, South Pole ha gestionado con éxito, por lo menos, 40 proyectos en el sector de AFOLU a lo largo de su validación, verificación y emisión de créditos de GEI<sup>340</sup>.

Durante el proceso de validación y verificación del proyecto, se hace monitoreo de las plantaciones forestales mediante la remediación de rodales de manera aleatoria con el fin de verificar el crecimiento, se verifican los diferentes límites del proyecto y se efectúa la Estrategia de Participación, Comunicación y Apropiación del Conocimiento (EPCAC) para brindar apoyo técnico y social y proponer medidas adecuadas durante la implementación del proyecto.

- Acuerdos económicos por la vida útil de proyecto

Las reservas de carbono están protegidas por medio de la gestión forestal que está realizando FMC como titular de la iniciativa para aportar al abastecimiento del mercado nacional e internacional de madera contrachapada. Para esto, FMC realizó alianzas e inversiones para la construcción de una planta de producción, donde su participación le permitirá el suministro constante de la madera para la producción de los tableros más allá de la vida útil del proyecto que son 30 años. Esto generará flujos de caja, sumados a los generados por la venta de los créditos de carbono que permitirán el aumento en el establecimiento, sostenimiento y manejo de las plantaciones forestales y la protección del bosque natural.

- Medidas de adaptación al cambio climático

Como medida adicional para garantizar la permanencia del proyecto más allá del periodo de cuantificación, es contrarrestar los efectos de la sequía sobre las especies plantadas, FMC ha venido trabajando en la selección de material genético tolerante a sequías prolongadas. A la fecha, cuenta con 20 selecciones clonales con estas características, resguardadas en un banco clonal ubicado en el área de vivero y con ensayos en los cuales se evalúa el desempeño de estas selecciones. Adicionalmente, la programación de nuevas plantaciones está sujeta a la probabilidad de ocurrencia del fenómeno del Niño en el año de plantación. Es decir, si para el mes de septiembre de un año dado, los modelos de predicción del Niño muestran una probabilidad de ocurrencia mayor al 60% para el primer trimestre el año siguiente, no se planifica plantación<sup>341</sup>.

---

<sup>339</sup> Ver sección 4.8.4 Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

<sup>340</sup> Se puede obtener más información sobre el desarrollador del proyecto en [www.southpole.com](http://www.southpole.com).

<sup>341</sup> En la sección 5.2.3: Monitoreo del manejo de los cultivos y crecimiento en biomasa, se presenta las medidas implementadas de adaptación y fotografía relacionada

## 10 Objetivos de desarrollo sostenible

El proyecto PMCC Región Caribe apunta al desarrollo sostenible y de bien común debido a que está alineado con 7 ODS. El proyecto contribuye en términos de:



<p><b>1</b> FIN DE LA POBREZA</p> 	<p><b>6</b> AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p> 	<p><b>8</b> TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p><b>9</b> INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 
<p>Fin de la Pobreza: poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.</p>	<p>Agua y Saneamiento: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.</p>	<p>Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.</p>	<p>Promoviendo proceso de la industria sostenible con relación a infraestructura, innovación e investigación.</p>
<p><b>12</b> PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p> 	<p><b>13</b> ACCIÓN POR EL CLIMA</p> 	<p><b>15</b> VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p> 	
<p>Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.</p>	<p>Acción por el Clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p>	<p>Vida de ecosistemas terrestres: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad</p>	

(Fuente: South Pole, 2022)

En la Tabla 92 se encuentra la descripción de cada ODS, la meta asociada y los soportes de los indicadores. La aplicación para cada iniciativa de la “*Herramienta para la determinación de aportes al cumplimiento de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) - BCR TOOL ODS\_SP*”, del Estándar BCR se encuentra en el Anexo 4: ODS y Salvaguardas<sup>342</sup>

<sup>342</sup> Gestión de la información \Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS & Salvaguardas\ODS

Tabla 92: Contribución del proyecto a los ODS

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
<p><b>1. Fin de la pobreza</b></p> <p><b>1 FIN DE LA POBREZA</b></p> 	<p><b>1.4.2</b> Proporción del total de la población adulta con derechos seguros de tenencia de la tierra: a) que posee documentación reconocida legalmente al respecto y b) considera seguros sus derechos, desglosada por sexo y tipo de tenencia</p>	<p>Realización del proceso de titularidad de sus predios de acuerdo con la normatividad actual. FMC revisa continuamente la titularidad de sus predios con el fin de evitar disputas relacionadas con los mismos.</p>	<p>Número de matrícula inmobiliaria<sup>343</sup> con su localización y base de datos cartográfica con ubicación espacial de las actividades del proyecto dentro de los límites de la titularidad.</p> <p><b>Valor de referencia: 1</b></p> <p><b>Resultados por año:</b></p> <p>Año 1: 40                  Año 2: 40                  Año 3: 41                  Año 4: 42                  Año 5: 42                  Año 6: 42                  Año 7: 42                  Año 8: 44                  Año 9: 44</p>
<p><b>6. Agua limpia y saneamiento</b></p> <p><b>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</b></p> 	<p><b>6.3.2</b> Proporción de masas de agua de buena calidad</p>	<p>En la zona de proyecto (19.678 ha) se han mapeado 29 cuerpos de agua durante el periodo de monitoreo, los cuales han aumentado en área y cantidad durante 2016-2020:</p> <p><b>2016:</b> Se mapearon en total 19 cuerpos de agua correspondientes a 264 ha.</p> <p><b>2017:</b> Se incluyeron dos nuevos cuerpos de agua, para un total de 21, equivalentes a 282 ha</p> <p><b>2020:</b> Durante este año se digitalizaron 8 cuerpos de agua más, para un total de 29 polígonos con 287 ha.</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> Representatividad de los cuerpos de agua mapeados a 2016 respecto al área total de la zona de proyecto (19.678 ha).</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> Shapefile con los cuerpos de agua digitalizados por FMC durante el período de monitoreo<sup>344</sup></p> <p><b>Valor de referencia: 1.336</b></p> <p><b>Resultados por año:</b></p> <p>Año 1: 1.336                  Año 2: 1.433</p>

<sup>343</sup> De acuerdo con el Certificado de Libertad y Tradición actualizado.


<sup>344</sup> El shapefile se puede consultar en la siguiente ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS & Salvaguardas\ODS\REDD\ODS6


## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
	6.4.1 Cambio en la eficiencia del uso de agua con el tiempo	<p>Las plantaciones forestales requieren el gasto del recurso hídrico. FMC posee lineamientos ambientales para hacer un uso eficiente del recurso, de modo que sea posible su reutilización y no se genere escasez para las comunidades vecinas.</p> <p>Durante los últimos años, las plantaciones forestales han sido establecidas en épocas de invierno con el fin de evitar riegos. Además, las especies plantadas son deciduas adaptadas al bosque seco tropical, por lo que su requerimiento de agua es menor en comparación con otras especies, en este sentido el riego entre 2016 y 2020 disminuyó</p>	<p>Año 3: 1.433 Año 4: 1.433 Año 5: 1.458</p> <p><b>Valor de referencia:</b> Se usó calculó la eficiencia del uso del agua en el año 2016, por medio de la cantidad litros usados para el riego de las plantaciones sembradas en ese año.</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> La información de los litros de agua usados para las nuevas plantaciones se puede encontrar en los informes de actividades de FMC<sup>345</sup></p> <p><b>Valor de referencia:</b> 23.4</p> <p><b>Resultados por año:</b> Año 1: 25</p>
	6.6.1 Cambio en la existencia de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo	<p>Por medio del componente REDD+ se ha reducido la deforestación del bosque seco tropical en el área de proyecto entre el período de línea base y el monitoreo.</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> Se usó la tasa de deforestación promedio del área de proyecto (núcleos Monterrey y Punto Nuevo) en el período de línea base<sup>346</sup>.</p> <p><b>Valor de referencia:</b> -0.36</p>
<b>8. Trabajo decente y crecimiento económico</b>	8.3.1 Proporción de empleo informal con respecto al empleo total, desglosada por sector y sexo	<p>Las actividades de forestación con fines comerciales desarrolladas por el PMCC Región Caribe contribuyen al aumento de las tasas de empleo, dado que las operaciones de la plantación involucran la contratación directa e indirecta de empleados.</p> <p><b>Valor de referencia:</b> El 94% del empleo en el área de influencia es informal</p>	<p><b>PMCC Región Caribe:</b> La información de empleo puede encontrarse en la sección 4.7 Empleo, del documento "Línea base social, económica y cultural" del Proyecto de Mitigación de Cambio Climático Región Caribe.</p>

<sup>345</sup> Los informes de actividades para los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 se encuentran disponibles en: Gestión de la información\General\Informes\_actividades

<sup>346</sup> Para revisar la obtención datos de actividad de deforestación en el período de línea base revisar la información disponible en: Gestión de la información\Cartografía\REDD+LíneaBase

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
<p><b>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</b></p> 	<p><b>8.5.2.</b> Tasa de desempleo, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad</p>	<p><b>PMCC Región Caribe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entre los años 2016 y 2020 hubo una contratación directa de 100 personas (33 mujeres y 67 hombres).</li> <li>Entre los años 2016 y 2020 hubo una contratación por tercerización de 1.338 personas.</li> </ul> <p><b>Valor de referencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El 93.5% es la tasa de desempleo de la población en el área de influencia del proyecto</li> </ul> <p><b>PMCC Región Caribe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entre los años 2016 y 2020 hubo una contratación formal y directa de 100 personas, distribuidos por género de la siguiente manera:                      2016: 10 mujeres y 14 hombres                      2017: 9 mujeres y 13 hombres                      2018: 6 mujeres y 12 hombres                      2019: 4 mujeres y 14 hombres                      2020: 4 mujeres y 14 hombres</li> <li>Entre los años 2016 y 2020 hubo una contratación por tercerización de 1.338 personas, distribuidos por género de la siguiente manera:                      2016: 41 mujeres y 306 hombres                      2017: 9 mujeres y 385 hombres                      2018: 9 mujeres y 237 hombres                      2019: 8 mujeres y 246 hombres                      2020: 7 mujeres y 90 hombres</li> </ul>	<p>Se calcula el 94% como el promedio de la tasa de empleo informal para todos los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto (Córdoba, El Carmen de Bolívar, Zambrano y Ariguaní).</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> La información de empleo, pueden encontrarse en la sección 4.7 Empleo, del documento "Línea base social, económica y cultural" del Proyecto de Mitigación de Cambio Climático Región Caribe y en la sección 4. Oportunidades de empleo en el territorio, en el documento "Estrategia de Participación, Comunicación y Apropriación del Conocimiento"</p> <p>Se calcula como 93.5% el promedio de la tasa de desempleo para todos los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto.</p>



ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
<p><b>9. Industria, innovación e infraestructuras</b></p> <p><b>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</b></p> 	<p><b>9.b.1.</b> Proporción del valor agregado por la industria de tecnología mediana alta del valor añadido total</p>	<p><b>PMCC Región Caribe</b></p> <p>Dentro de las actividades de operación, se ha incorporado el establecimiento de parcelas experimentales con el fin de desarrollar paquetes tecnológicos que se ajusten a las condiciones locales.</p> <p>FMC cuenta con la resolución No. 00115971 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), por medio de la cual se autoriza el registro de un huerto para la producción y comercialización de semillas sexuales seleccionadas de melina (<i>Gmelina arborea</i>); y con la resolución No. 00013482 cumple el mismo fin para la especie <i>Pachira quinata</i><sup>347</sup>.</p> <p>Dentro del programa <i>Mantenimiento y monitoreo de Atributos de Alto Valor de conservación (AAVC) en los Bosques de Alto Valor de Conservación (BAVC)</i> se han realizado 17 parcelas permanentes para el monitoreo de la especie <i>Belencita nemorosa</i></p>	<p><b>PMCC Región Caribe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sobre el monitoreo de <i>Belencita nemorosa</i><sup>348</sup>.</li> <li>• Registros ICA<sup>349</sup>.</li> </ul> <p><b>Valor de referencia:</b> Desde 1983 FMC comenzó procesos de investigación para mejoramiento genético de sus especies. En 2019, obtuvieron registro ICA para sus huertos semilleros de <i>Gmelina arborea</i> y <i>Pachira quinata</i>.</p> <p><b>Resultados por año:</b></p> <p>Año 1: 81                  Año 2: 2.7                  Año 3: 2.7                  Año 4: 2.7                  Año 5: 2.7                  Año 6: 2.7                  Año 7: 2.7</p>
<p><b>12. Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y</b></p>	<p><b>12.8.1</b> Grado en que i) la educación cívica mundial y ii) educación para el desarrollo sostenible (incluida la educación sobre el cambio climático) se incorporan; c) la formación del profesorado y de) la evaluación de los estudiantes</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> 36 (100%) capacitaciones se tienen propuestas por año para empleados y comunidad, de acuerdo con en el Plan Social del año 2020.</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b></p> <p>FMC ha generado anualmente espacios de participación para los diferentes empleados en temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política social de FMC</li> <li>• Ahorro y Uso Eficiente del Agua</li> </ul>	<p><b>Valor de referencia:</b> Este valor surge del conteo de la cantidad de espacios de capacitación y formación propuesto en el Plan Social del año 2020, que está enmarcado en la Política Social de FMC.<sup>350</sup></p> <p>El balance de estos espacios, en los diferentes años del proyecto se</p>

<sup>347</sup> La resolución 00115971 y la resolución 00013482 se pueden encontrar en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\Prod\_material\_Veget.

<sup>348</sup> La información sobre el monitoreo de la especie B. nemorosa se puede revisar en: Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LineaEstrategica1\Monitoreo AVC2 Diversidad de especies\Belencita\_nemorosa

<sup>349</sup> La resolución 00115971 y la resolución 00013482 se pueden encontrar en: Gestión de la información\Actividad\_Remocion\_GEI\Prod\_material\_Veget.

<sup>350</sup> Este documento se localiza en la ruta EPCAC/ Gestión de la información/ Compromiso\_comunidades/ Plan\_Social

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
<p><b>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</b></p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo y Uso Adecuado de Pesticidas</li> <li>Manejo de Residuos Sólidos</li> <li>Separación de los residuos sólidos</li> <li>Ciclo de charlas de educación ambiental para la población estudiantil</li> <li>Presentación de un cine foro ambiental para la población estudiantil</li> <li>Primeros auxilios</li> <li>Manejo de accidentes ofídicos</li> <li>Manejo de Agroquímicos</li> </ul>	<p>pueden consultar en las secciones 4.3 Formación y capacitación de empleados y 7. Eventos, proyectos y capacitación con la comunidad del documento “Estrategia de Participación, Comunicación y Apropriación del Conocimiento”<sup>351</sup></p> <p><b>Resultados por año:</b></p> <p>Año 1: 87 Año 2: 294 Año 3: 561 Año 4: 228</p>
<p><b>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</b></p> 	<p><b>13.1.1</b> Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 personas</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> De acuerdo con el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 - 2025 “Una estrategia de desarrollo”<sup>352</sup> Colombia, tiene una tasa de mortalidad nacional causada por desastres de 5,9 por cada 100.000 personas.</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> Durante la ejecución de actividades, en la zona de proyecto no se ha presentado ningún evento de desastres que cause muerte.</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 - 2025 “Una estrategia de desarrollo”<sup>353</sup></p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> no se ha presentado ningún evento fatal en la ejecución de sus actividades</p>
	<p><b>13.2.2</b> Emisiones totales de gases de efecto invernadero por año</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> Estimaciones promedio proyectadas por año en el área de remociones de GEI: 76.210 tCO<sub>2</sub>e.</p> <p><b>Resultados por año:</b></p> <p>Año 1: 737 Año 2: 3.090 Año 3: 7.415 Año 4: 17.838 Año 5: 32.458 Año 6: 47.108</p>	<p><b>PMCC Región Caribe:</b> El establecimiento de las plantaciones, la conservación del bosque seco tropical y las actividades de proyecto aportará al cumplimiento de la meta de cero deforestación en Colombia.</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> revisar las estimaciones proyectadas del PMCC región caribe<sup>354</sup> y</p>

<sup>351</sup> Este documento se localiza en la ruta EPCAC/ Gestión de la información/ 20220512\_EPCAC\_PMCC\_RegiónCaribe

<sup>352</sup> El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 - 2025 “Una estrategia de desarrollo” se encuentra en la ruta: Gestión de la información\ODS\_Salvaguadas\ODS\ARGEI

<sup>353</sup> El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2015 - 2025 “Una estrategia de desarrollo” se encuentra en la ruta: Gestión de la información\ODS\_Salvaguadas\ODS\ARGEI

<sup>354</sup> Las estimaciones proyectadas se encuentran en la ruta: Gestión de la información\_V2\Estimaciones\ARGEI\Proyectadas

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
		<p>Año 7: 47.564                      Año 8: 47.564                      Año 9: 46.180                      Año 10: 17.935</p> <p>Estimaciones promedio proyectadas por año en el período 2016-2020 para el componente REDD+ del PMCC Región Caribe: 43.315 tCO<sub>2</sub>e</p> <p><b>Resultados por año:</b></p> <p>Año 1: 22.083                      Año 2: 39.257                      Año 3: 34.572                      Año 4: 28.324                      Año 5: 22.470</p>	<p>estimaciones del proyecto en el periodo de monitoreo<sup>355</sup></p>
	<p><b>13.3.1</b> Grado en que i) la educación cívica mundial y ii) educación para el desarrollo sostenible (incluida la educación sobre el cambio climático) se incorporan; c) la formación del profesorado y de) la evaluación de los estudiantes</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> 36 (100%) capacitaciones se tienen propuestas por año para empleados y comunidad, de acuerdo con en el Plan Social del año 2020.</p> <p><b>PMCC Región Caribe:</b> FMC ha generado anualmente espacios de participación para los diferentes empleados en temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Política social de FMC</li> <li>● Ahorro y Uso Eficiente del Agua</li> <li>● Manejo y Uso Adecuado de Pesticidas</li> <li>● Manejo de Residuos Sólidos</li> <li>● Separación de los residuos sólidos</li> <li>● Ciclo de charlas de educación ambiental para la población estudiantil</li> <li>● Presentación de un cine foro ambiental para la población estudiantil</li> <li>● Primeros auxilios</li> <li>● Manejo de accidentes ofídicos</li> <li>● Manejo de Agroquímicos</li> </ul>	<p><b>Valor de referencia:</b> Este valor surge del conteo de la cantidad de espacios de capacitación y formación propuesto en el Plan Social del año 2020, que está enmarcado en la Política Social de FMC.<sup>356</sup></p> <p>El balance de estos espacios, en los diferentes años del proyecto se pueden consultar en las secciones 4.3 Formación y capacitación de empleados y 7. Eventos, proyectos y capacitación con la comunidad del documento “Estrategia de Participación, Comunicación y Apropriación del Conocimiento”<sup>357</sup></p>

Las estimaciones proyectadas para REDD+ se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\REDD


<sup>355</sup> Las estimaciones proyectadas se encuentran en la ruta: Gestión de la información\_V2\Estimaciones\ARGEI

Las estimaciones en el periodo de monitoreo se encuentran en la ruta: Gestión de la información\Estimaciones\REDD+

<sup>356</sup> Este documento se localiza en la ruta EPCAC/ Gestión de la información/ Compromiso\_comunidades/ Plan\_Social

<sup>357</sup> Este documento se localiza en la ruta EPCAC/ Gestión de la información/ 20220512\_EPCAC\_PMCC\_RegiónCaribe



ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador														
			<b>Resultados por año:</b> Año 1: 87 Año 2: 294 Año 3: 561 Año 4: 228														
<b>15. Vida de ecosistemas terrestres</b>  	<b>15.1.1</b> Superficie forestal como proporción de la superficie total	<b>Valor de referencia:</b> <b>Actividades de remoción de GEI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de superficie plantada durante la fecha de inicio de la iniciativa de Remociones de GEI: 66,2 hectáreas.</li> </ul> <b>REDD+</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de hectáreas de bosque seco tropical que cumplió con la categoría de bosque de Colombia durante el período 2006-2016: 5.864 ha.</li> </ul> <b>PMCC Región Caribe</b> <i>Actividades de remoción de GEI</i> Establecimiento de plantaciones forestales entre 2012 y 2017. <table border="1" data-bbox="1019 933 1451 1220"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Área total establecida (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>64,2</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>234,3</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>487,3</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>974,2</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>1946,6</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>2016,8</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Área total establecida (ha)	2012	64,2	2013	234,3	2014	487,3	2015	974,2	2016	1946,6	2017	2016,8	<b>Valor de referencia:</b> <i>Actividades de remoción de GEI</i> Área plantada para el año 2012 <sup>358</sup> REDD+ Bosque estable entre 2006-2016 <sup>359</sup>  <b>PMCC Región Caribe</b> Área plantada anualmente <sup>360</sup>
Año	Área total establecida (ha)																
2012	64,2																
2013	234,3																
2014	487,3																
2015	974,2																
2016	1946,6																
2017	2016,8																

<sup>358</sup> Gestión de la información\Cartografía\ARGEI\Área verificación

<sup>359</sup> Gestión de la información\Cartografía\REDD+\LineaBase

<sup>360</sup> Gestión de la información\Cartografía\ARGEI\Área verificación

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
		<p>REDD+</p> <p>Conservación y protección del bosque seco tropical y actividades de proyecto.</p>	
	<p>15.2.1 Progresos en la gestión forestal sostenible</p> <p><b>REDD</b></p>	<p>Por medio del PMCC se han conservado 5.864 ha de bosque e implementado actividades para evitar la deforestación y degradación del territorio</p>	<p><b>Valor de referencia:</b> Se usó la proporción de las áreas categorizadas en degradación Muy severa en 2016<sup>361</sup> respecto al área total de los predios de FMC<sup>362</sup>.</p>
	<p>15.5.1 Índice de la Lista Roja</p>	<p>Por medio de la Línea estratégica 1, se ha realizado un seguimiento de las especies de fauna registradas en la zona de proyecto en el período 2016-2020, además se han realizado las siguientes actividades<sup>363</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo del AVC 1: Ecosistemas a nivel de paisaje y mosaico.</li> <li>• Monitoreo del AVC 2: Diversidad de especies de <i>Belencita nemorosa</i>.</li> <li>• Monitoreo del AVC 2: Diversidad de especies de <i>Malagoniella astyanax</i></li> <li>• Avistamientos y registros de fauna.</li> </ul>	<p><b>Valor de referencia:</b></p> <p>Se calculó el Índice de la Lista Roja ILR para el año 2016, teniendo en cuenta los avistamientos de ese año y las categorías de la UICN<sup>364</sup>.</p> <p>El ILS se calculó teniendo en cuenta la siguiente ecuación<sup>365</sup>:</p> $ILS = 1 - ((WC_t, s) / (WEX * N))$ <p>Donde</p> <p>ILS: Índice de Lista Roja</p> <p>WC<sub>t,s</sub>: Ponderación de la categoría en el tiempo t, para la especie s</p> <p>WEX: 5</p>

<sup>361</sup> La información de degradación fue consultada en los mapas Degradación de los suelos por salinización. 100K 2016 -2017 y Degradación Suelos Salinización 2019. Versión 1.0 de IDEAM. Disponible en:

[http://www.ideam.gov.co/inicio?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_assetEntryId=91482640&\\_101\\_type=content&\\_101\\_urlTitle=capas-geo](http://www.ideam.gov.co/inicio?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=91482640&_101_type=content&_101_urlTitle=capas-geo)

<sup>362</sup> Gestión de la información\ODS\_Salvuardas\ODS\REDD+\ODS15

<sup>363</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto

<sup>364</sup> Las categorías de la UICN están disponibles en:

<https://www.iucnredlist.org/es/#:~:text=Categor%C3%ADas%20y%20Criterios%20de%20La%20Lista%20Roja%20de%20UICN&text=Divide%20especies%20en%20nueve%20categor%C3%ADas, en%20Estado%20Silvestre%20y%20Extinto.>

<sup>365</sup> La ecuación para el cálculo del ILS se encuentra disponible en: <https://worldbank.github.io/sdg-metadata/metadata/es/15-5-1/>

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

ODS	Metas asociadas	Actividades desarrolladas por el proyecto	Soportes del Indicador
			N: Número total de especies evaluadas  <b>PMCC Región Caribe:</b> Se calculó el ILS para cada año del período de monitoreo teniendo en cuenta el listado de especies para cada año <sup>366</sup>

(Fuente: South Pole con base en el titular de la iniciativa)

El cumplimiento de los ODS con las actividades de proyectos, indicadores y metas se encuentran en el Anexo 4: ODS y Salvaguardas<sup>367</sup>.

<sup>366</sup> Gestión de la información\ODS\_Salvaguardas\ODS\REDD+\ODS15

<sup>367</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS & Salvaguardas.

### 11 Cobeneficios

La implementación del PMCC Región Caribe permite integrar la conservación y preservación de 5.864 ha de bosque seco tropical con diferentes proyectos sociales que benefician a las comunidades del área de influencia del proyecto por medio de la permanencia de las actividades relacionadas con el beneficio de las actividades forestales de las especies *Gmelina arborea* y *Pachira quinata*. La continuidad de las actividades de Remoción de GEI y REDD+ mantienen las condiciones necesarias para la permanencia de la biodiversidad de especies a través de las cuatro líneas estratégicas<sup>368</sup>, pues habilitan la protección de las condiciones ambientales, el control de amenazas dentro de los predios de Forestal Monterrey para evitar la caza, la deforestación, degradación y mantener el sostenimiento de servicios ambientales fundamentales para la vida como el recurso hídrico, regulación del clima, inspiración estética, arraigo al territorio, entre otros.

Las sinergias entre las plantaciones forestales y el bosque natural permiten resiliencia ecosistémica y social, pues las plantaciones funcionan como una barrera de protección física para el bosque y la totalidad de la unidad de paisaje del proyecto previene la erosión, protege fuentes hídricas, ofrece bienestar en términos de salud en razón de la captura y remoción de CO<sub>2</sub> y permiten el desarrollo de actividades económicas como la cosecha y algunas otras comunitarias, como es el caso de los apicultores, quienes hacen aprovechamiento del producto apícola y a su vez fortalecen los beneficios ecosistémicos a través de la polinización de especies, dentro y fuera de la zona del proyecto, que su vez facilitan el control natural de plagas, la fertilidad de los suelos y la biodiversidad en las tierras de cultivo. Lo anteriormente descrito, refleja beneficios comunitarios y ecosistémicos tanto dentro como fuera de los predios de FMC.

En términos generales, se considera el proyecto como una unidad de paisaje que contempla tanto los relictos de bosque seco tropical como las plantaciones forestales. Estas áreas naturales constituyen un corredor fundamental para la permanencia de diversidad biológica y ecosistémica, alimentando el flujo energético con la serranía de San Jacinto, la depresión momposina en el departamento de Bolívar y el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta en Magdalena.

Como se describió previamente, el PMCC región Caribe como proyecto de mitigación de cambio climático que integra iniciativas de reducción y remoción de emisiones de GEI, genera beneficios positivos adicionales, siendo conocidos como *cobeneficios* o *beneficios adicionales*<sup>369</sup>. De acuerdo con el Estándar BCR, estos cobeneficios se enmarcan en cuatro componentes: 1) Conservación de la biodiversidad, 2) Beneficios sobre las comunidades, y 3) Equidad de género, donde según los cobeneficios que presente el proyecto, este podrá ser respaldado por una categoría especial de reconocimiento; Orquídea, Palma de cera o Cóndor Andino.

El primer componente de los cobeneficios; *Conservación de la biodiversidad*, considera siete cobeneficios, cada uno de ellos contemplados en las actividades realizadas en el proyecto PMCC Región Caribe. El segundo componente; *Beneficios sobre las comunidades*, contempla cinco cobeneficios, de los cuales el proyecto PMCC Región Caribe contempla dentro de sus actividades cuatro de ellos. El tercer componente; *Equidad de género*, está integrado igualmente por cinco cobeneficios, cuatro de ellos aplicables para el proyecto.

El cumplimiento de los cobeneficios en el proyecto PMCC Región Caribe se respalda en las actividades (Ac) REDD+<sup>370</sup> y Actividades de Remoción de GEI (estas actividades están descritas y detalladas en las secciones 4.8.4 y 5.2, respectivamente y enmarcadas en líneas estratégicas (LE) (Sección 4.4), en las Salvaguardas Sección 4.3). También se respalda en los ODS<sup>371</sup> (sección 9), en la Estrategia de Participación, Comunicación y Apropiación del Conocimiento (EPCAC)<sup>372</sup> (sección 6) y en los Procedimientos Operativos Estándar (SOP - por sus siglas en

---

<sup>368</sup> Ver sección: 4.8.4 Monitoreo de la ejecución de las actividades REDD+

<sup>369</sup> Estándar BCR

<sup>370</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto.

<sup>371</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 4\_ODS y Salvaguarda.

<sup>372</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/EPCAC.

inglés)<sup>373</sup>. El presente documento desarrolla la descripción de los cobeneficios a partir de los componentes propuestos el estándar<sup>374</sup>, donde en cada cobeneficio se menciona la actividad que permite corroborar su cumplimiento.

A partir de la identificación de los cobeneficios contemplados en las actividades del proyecto, se concluye que este se enmarca en la categoría de *Palma de Cera* (Figura 56).



**Figura 56: Requisitos de la categoría Palma de Cera**

(Fuente: Biocarbon Registry, 2021)

### 11.1 Monitoreo de cobeneficios y prioridades de desarrollo sostenible

La descripción, plan de monitoreo, indicadores y seguimiento se encuentran descritas en el documento de Cobeneficios<sup>375</sup>.

A continuación, se presenta el monitoreo de los cobeneficios contemplados en las actividades del proyecto enmarcados en los requisitos de la categoría Palma de Cera ilustrados en la Figura 56. Para esto se presenta la Tabla 93.

<sup>373</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/SOP.

<sup>374</sup> Estándar BCR

<sup>375</sup> El documento de cobeneficios donde se describe cada uno de los componentes, así como los cobeneficios contemplados en el proyecto, se puede encontrar en la ruta: Gestión de la información\Cobeneficios.

Tabla 93: Monitoreo de los cobeneficios enmarcados en los requisitos de la categoría Palma de Cera

Componente	Cobeneficio	Cumplimiento	Soporte	ODS	Indicador	Seguimiento	Frecuencia
Conservación de la biodiversidad	c) Realiza actividades de restauración de ecosistemas degradados	FMC conserva 935,74 ha de bosque seco, de las cuales 3,78 ha hacen parte de áreas destinadas a la rehabilitación.	Reporte del SIAC <sup>376</sup> Shapefile <sup>377</sup>	13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.	Número de hectáreas de restauración pasiva en el REAA.	Verificación de las áreas de restauración pasiva en el RUNAP y el REAA.	Cada 5 años.
	d) En el área del proyecto se encuentra altos valores de conservación	FMC cuenta con BAVC y AAVC identificados. Los BAVC (relictos de bs-T), suman más de 600 ha. Los AAVC son las especies <i>Belencita nemorosa</i> (Casi endémica) y <i>Malagoniella astyanax</i> columbica (endémica).	LE 1 <sup>378</sup>	15. Vida de ecosistemas terrestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de informes de monitoreo de los BAVC.</li> <li>Nº de informes de caracterización de las especies de AAVC.</li> <li>Nº de reportes de avistamientos de fauna.</li> </ul>	Mediante plan de monitoreo correspondiente a la LE 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada cinco años</li> <li>Cada cinco años (<i>Belencita nemorosa</i>). Por definir (<i>Malagoniella astyanax</i>)</li> <li>Informe anual.</li> </ul>
	e) El proyecto se encuentra en áreas con presencia de especies amenazadas (Lista Roja UICN). Desarrolla acciones tendientes a la conservación de dichas especies	FMC ha registrado especies amenazadas - Lista Roja, UICN ( <i>Saguinus oedipus</i> , <i>Chauna chavarría</i> , <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , <i>Quadrella odoratissima</i> <i>Albizia niopoides</i> , <i>Lecythis minor</i> y <i>Guazuma ulmifolia</i> )	Se cumple con la aplicación de la LE 1 <sup>379</sup> .	15. Vida de ecosistemas terrestres	Número de especies en categoría de amenaza según la Lista Roja de la UICN.	Mediante el plan de monitoreo correspondiente a la LE 1.	Reportes cada cinco años.

<sup>376</sup> El reporte de consulta del Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) se expide a solicitud del interesado a través del Geoportal de SIAC: [www.siac.gov.co](http://www.siac.gov.co). Este puede encontrarse en Gestión de la información\Cobeneficios.

<sup>377</sup> Shapefile de áreas del REAA presentes en la zona del proyecto. Este puede encontrarse en Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 9\_Cobeneficios.

<sup>378</sup> Disponible en Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto/Línea estratégica1.

<sup>379</sup> Disponible en Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto/Línea estratégica1.

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Componente	Cobeneficio	Cumplimiento	Soporte	ODS	Indicador	Seguimiento	Frecuencia
<b>Beneficios sobre las comunidades</b>	b) Implementa sistemas productivos sostenibles, combinando acciones de producción y conservación para generar desarrollo local	FMC apoya el empleo local y la diversificación económica a partir de actividades como la apicultura comunitaria y el proyecto de reciclaje "Reciclando con alegría soy feliz".	LE 3 <sup>380</sup>	8. Trabajo decente y crecimiento económico 2. Hambre cero	<ul style="list-style-type: none"> <li>N° de familias apícolas.</li> <li>Cantidad de residuos aprovechables.</li> <li>Porcentaje de proveedores de servicios y productos locales.</li> </ul>	Mediante el plan de monitoreo de la LE 3	Anual <sup>381</sup>
<b>Equidad de género</b>	a) Apoya acciones que otorguen a las mujeres el derecho a los recursos económicos en condiciones de igualdad	La política social de la empresa fortalece la perspectiva de igualdad de género.	Documento EPCAC <sup>382</sup>	8. Trabajo decente y crecimiento económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invitación al plan de capacitación (contratistas y comunidad)</li> <li>Generación de empleo directo.</li> <li>Generación de empleo (tercerización)</li> <li>FMC tiene y ha tenido con mujeres en diferentes cargos.</li> <li>N° de mujeres contratadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>52 espacios presenciales y virtuales de capacitación.</li> <li>Entre 2016 y 2020 se contrataron 74 mujeres.</li> <li>Listado de mujeres en cargos directivos y administrativos<sup>383</sup></li> </ul>	Anual <sup>384</sup>

(Fuente: South Pole, con base en la información suministrada por el titular de la iniciativa, 2022)

<sup>380</sup> Disponible en Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto Monitoreo AVC1/LineaEstrategica3

<sup>381</sup> Todos los indicadores presentan una frecuencia anual.

<sup>382</sup> EPCAC\_PMCC\_Región Caribe, disponible en Gestión de la información\EPCAC

<sup>383</sup> Disponible en Gestión de la información\Cobeneficios\Tabla 13

<sup>384</sup> Todos los indicadores presentan una frecuencia anual.

## 12 Adaptación al cambio climático

Los proyectos con iniciativas de mitigación de cambio climático deben apuntar a la adaptación al cambio climático. Para el PMCC Región Caribe se evaluó la sección 10.8 del Estándar BCR para evaluar su aplicación en el marco del desarrollo del proyecto. Esta sección de *Adaptación al cambio climático* se subdivide en dos ítems, el primero de ellos compuesto por cinco literales donde se demuestran las acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático y el segundo por cuatro literales, que resalta el desarrollo de acciones y medidas.

En la Tabla 94 se encuentra un resumen del análisis de las actividades del proyecto en sintonía con la adaptación al cambio climático. El resultado detallado del análisis puede encontrarse en el Anexo 10: Adaptación al cambio climático<sup>385</sup>.

---

<sup>385</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 11\_Adaptación



Tabla 94: Acciones del PMCC Región Caribe relacionadas con la adaptación al cambio climático

Acciones	Cumplimiento	Indicador	Seguimiento
<b>I. El titular de la iniciativa de mitigación de GEI o proyecto GEI demuestra que:</b>			
<b>a) Considera alguna de las actividades propuestas en la Política Nacional de Cambio Climático</b>	FMC apoya el empleo local y la diversificación económica de las comunidades a partir de actividades tales como la Apicultura comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de familias apícolas</li> <li>• Cantidad de residuos aprovechables</li> <li>• Porcentaje de proveedores de servicios y productos locales</li> </ul>	LE 3 <sup>386</sup>
	FMC realiza actividades de monitoreo y conservación de los bosques secos	Número de monitoreos de BAVC y AAVC	LE 1 <sup>387</sup>
	FMC Fortalece las relaciones y trabajo colaborativo con los diferentes sectores y actores estratégicos del área de influencia, promoviendo las capacidades y liderazgo comunitario alrededor de la gestión y educación ambiental local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° Capacitaciones sector comunitario y personal FMC</li> <li>• N° talleres con sector educativo</li> <li>• N° travesías ecológicas de ciclomontañismo</li> <li>• N° reportes Plan de inversión Escuela Mixta Monterrey Forestal</li> </ul>	LE 2 <sup>388</sup>
<b>b) 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 área de especial interés ambiental)</b>	<p>FMC realiza mantenimientos y monitoreos en los Bosques de Alto Valor de Conservación (BAVC) y de Atributos de Alto Valor de Conservación (AAVC). Además, realiza relacionamiento comunitario y trabajo colaborativo con los diferentes sectores y actores estratégicos del área de influencia.</p> <p>Otra actividad que permite mejorar las condiciones de conservación del ecosistema son la prevención y el control de incendios</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° informes de monitoreo de los BAVC</li> <li>• N° informes de caracterización de especies AVC</li> <li>• N° reportes de avistamientos de fauna</li> <li>• Capacitaciones sector comunitario y personal FMC</li> <li>• Talleres con sector educativo</li> <li>• N° de actividades de prevención de incendios realizadas en el año</li> <li>• Cortafuegos</li> <li>• N° de eventos controlados en el año</li> <li>• Afectación por incendios en el bosque natural y la plantación forestal</li> </ul>	LE 1, LE 2 y de LE4 <sup>389</sup>

<sup>386</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto Monitoreo AVC1/LineaEstrategica3

<sup>387</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto Monitoreo AVC1/LineaEstrategica1

<sup>388</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto Monitoreo AVC1/LineaEstrategica2

<sup>389</sup> Puede encontrarse en: Gestión de la información/Secciones anexas/Anexo 5\_ActividadesProyecto Monitoreo AVC1/LineaEstrategica4

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Acciones	Cumplimiento	Indicador	Seguimiento
c) <b>Implementación de actividades que generan paisajes productivos sostenibles y bajas en carbono</b>	<p>FMC realiza actividades de Remoción de GEI por medio de las plantaciones forestales</p> <p>FMC realiza REDD por medio de la Conservación integral del bosque natural y manejo conjunto de la biodiversidad del bs-T</p> <p>FMC apoya el empleo local y la diversificación económica, Apicultura comunitaria, Proyecto de reciclaje "Reciclando con alegría soy feliz"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° hectáreas reforestadas y elegibles</li> <li>• N° informes de monitoreo de los BAVC</li> <li>• N° informes de caracterización de especies AVC</li> <li>• N° de reportes de avistamientos de fauna</li> <li>• Producción de miel y cera mensual</li> <li>• Actividades de alianza anuales entre FMC y proyecto de reciclaje</li> </ul>	LE 1 y LE 3
d) <b>Propone áreas con procesos de restauración en áreas de especial importancia ambiental</b>	<p>FMC, realiza actividades de conservación en relictos de Bs-T (BAVC) - procesos de restauración pasiva.</p> <p>Además de las áreas de bosque enmarcadas en el proyecto REDD+, conserva 166,66 ha adicionales en Bs-T (3,78 ha son áreas de rehabilitación – REAA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de informes de monitoreo de los BAVC</li> <li>• Número de informes de caracterización de las especies AVC</li> <li>• Número de hectáreas con áreas REAA</li> </ul>	LE 1 Verificación áreas en el RUNAP y REAA
f) <b>Fortalece las capacidades locales de las instituciones y/o comunidades para anticipar los efectos negativos derivados del cambio climático. Aprovecha oportunidades derivadas de cambios esperados o evidenciados</b>	<p>FMC apoya el empleo local y la diversificación económica de las comunidades a partir de actividades tales como la Apicultura comunitaria y Proyecto "Reciclando con Alegría soy feliz"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de residuos aprovechables</li> <li>Inversión en pesos colombianos.</li> </ul>	LE 3
<b>II. El titular de la iniciativa de mitigación de GEI demuestra que desarrolla acciones y/o medidas de adaptación al cambio climático, tales como</b>			
a) <b>Sistemas de producción agropecuaria, forestal y pesquera más adaptadas a las altas temperaturas, sequías o inundaciones</b>	<p>FMC cuenta con el programa de mejoramiento genético, por medio del cual se produce material vegetal y por ende captura y masifica toda la ganancia genética<sup>390</sup>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y renovación del jardín clonal</li> <li>• Registro ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)</li> </ul>	LE 4 Informe anual mantenimiento jardín clonal de <i>Gmelina arborea</i> <sup>391</sup>

<sup>390</sup> SOP-VIV-002: Producción de estacas de *Gmelina arborea* a partir de estacas enraizadas; SOP-VIV-006: Polinización de *Pachira quinata*; SOP-VIV-007: Producción de semillas de *Pachira quinata*; SOP-VIV-008: Producción de semillas de *Gmelina arborea*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\SOP\Proponente proyecto.

<sup>391</sup> SOP-VIV-004: Mantenimiento de jardín clonal de *Gmelina arborea*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\SOP\Proponente proyecto

## Proyecto de mitigación de cambio climático Región Caribe

Acciones	Cumplimiento	Indicador	Seguimiento
			Informe anual Renovación del jardín clonal <sup>392</sup>
<b>b) Acciones integrales que ayuden al uso eficiente del suelo (p.e. conservación de las coberturas naturales existentes, uso consistente con la vocación y las condiciones agroecológicas, agricultura familiar y la transferencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad disminuyendo la vulnerabilidad ante el cambio climático)</b>	FMC realiza mantenimientos y monitoreos de las áreas naturales existentes.  Por otro lado, FMC apoya con empleo local (Apicultura comunitaria, y Proyecto de reciclaje “Reciclando con alegría soy feliz”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de informes de monitoreo de los BAVC</li> <li>• Producción de miel y cera mensual</li> <li>• Actividades de alianza anuales entre FMC y proyecto de reciclaje</li> </ul>	LE 1 y LE 3
<b>d) Acciones relacionadas directamente con medidas de adaptación al cambio climático</b>	FMC cuenta con el programa de mejoramiento genético, por medio del cual se produce material vegetal y por ende captura y masifica toda la ganancia genética <sup>393</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y renovación del jardín clonal</li> <li>• Registro ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)</li> </ul>	LE 4  Informe anual mantenimiento jardín clonal de <i>Gmelina</i> <i>arborea</i>  Informe anual Renovación del jardín clonal

(Fuente: South Pole, con base en la información suministrada por el titular de la iniciativa, 2022)

<sup>392</sup> SOP-VIV-005: Renovación de áreas de jardín clonal de *Gmelina arborea*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\SOP\Proponente proyecto

<sup>393</sup> SOP-VIV-002: Producción de estacas de *Gmelina arborea* a partir de estacas enraizadas; SOP-VIV-006: Polinización de *Pachira quinata*; SOP-VIV-007: Producción de semillas de *Pachira quinata*; SOP-VIV-008: Producción de semillas de *Gmelina arborea*. Puede encontrarse en: Gestión de la información\SOP\Proponente proyecto.

## 13 Procedimiento de control de calidad y aseguramiento de la calidad de la información

### 13.1 Revisión del procesamiento de la información

#### 13.1.1 REDD+

Tabla 95: Revisión del procesamiento de la información REDD+

Actividad	Realizados por:	FMC	South Pole
<b>Avistamiento de fauna</b>	Externo y FMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de acuerdo con el SOP-SGI-001_Información Documentada.</li> <li>Se cuenta con la guía básica de avistamiento<sup>394</sup>.</li> </ul>	Revisión detallada para el procesamiento de la información de acuerdo con el sistema de gestión de la información <sup>395</sup> .
<b>Monitoreos de flora</b>	FMC	Se cuenta con el PLM-ADM-005 Plan de manejo AN y AAVC <sup>396</sup> .	
<b>EPCAC</b>	South Pole	Se acoge a la política social de FMC <sup>397</sup> .	

(Fuente: South Pole, 2022)

#### 13.1.2 Actividades de remoción de GEI

##### 13.1.2.1 Verificación de los datos

###### 13.1.2.1.1 Forestal Monterrey Colombia

FMC terceriza el inventario forestal de sus plantaciones, donde busca realizar el inventario sobre el patrimonio forestal, incluyendo las plantaciones forestales en sociedad con terceros, con el fin de efectuar análisis y elaborar proyección de volúmenes y crecimiento. Luego del establecimiento de las parcelas, El Ingeniero Coordinador de Biometría junto con un equipo técnico realizan la remediación del 5% de las parcelas establecidas con el fin de realizar control de calidad. En este proceso se remiden diámetros, alturas y área de la parcela.

###### 13.1.2.1.2 South Pole

South Pole realiza un seguimiento exhaustivo de los productos de cada proyecto desde su fase de prefactibilidad hasta la de cierre, por medio de un sistema de CC/GC de la información. Para esto, lleva a cabo una serie de procedimientos que se clasifican en:

- Procedimientos generales de CC (Nivel 1):

<sup>394</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LineaEstrategica1\Avistamientos y Registros de fauna.

<sup>395</sup> Gestión de la información\SOP.

<sup>396</sup> Gestión de la información\Secciones Anexas\Anexo 5\_ActividadesProyecto\LineaEstrategica1.

<sup>397</sup> Gestión de la información\EPCAC \Compromiso\_comunidades.

En esta fase se incluye la revisión de la información proveniente del trabajo de campo y de los inventarios realizados por el proponente del proyecto o por los consultores contratados que será requerida para los proyectos de reducción y remoción de GEI. Además, South Pole realiza una auditoría de los inventarios, el procesamiento de la información cartográfica y los procedimientos realizados. Posteriormente, proporciona una retroalimentación a los titulares de la iniciativa respecto a la falta de precisión en los datos, las recomendaciones pertinentes para verificaciones futuras y los procesos sugeridos o requeridos.

Para este periodo de monitoreo 2012-2021, ejecutó dos visitas de campo en la que se evaluó el procedimiento desarrollado por Gesamfor y Ecologic para el establecimiento y la medición de las parcelas permanentes. Se verificaron en campo los diámetros y alturas de 40% de los individuos de las parcelas para actividades de remoción de GEI. Adicionalmente, realizó una verificación de las áreas plantadas por medio de imágenes y clasificación visual, empleando información cartográfica procedente de imágenes de satélite (2021) (Tabla 73).

- Procedimientos específicos de CC (Nivel 2):

En esta fase se hace una revisión y auditoría de los cálculos realizados para obtener las estimaciones de la reducción y remoción de emisiones de GEI, así como de los datos de actividad e incertidumbre, para los cuales se evalúa la idoneidad de los factores empleados en los cálculos respecto a las condiciones del proyecto y los requerimientos del estándar. Además, se realiza un doble chequeo de los datos y las ecuaciones empleadas, los cálculos realizados y los resultados obtenidos, comparando estos con proyectos similares y con información reportada o datos históricos.

- Procedimientos de revisión y auditoría de documentos (Nivel 3):

En este proceso se verifica que las estimaciones realizadas sean presentadas adecuadamente y que cumplan con todos los lineamientos técnicos, las exigencias del estándar y las metodologías seleccionadas.

De forma posterior a estos procesos, los documentos son enviados al titular de la iniciativa para su revisión, aprobación y corrección de las acciones estipuladas, manteniendo la función de control de cambios en los documentos con el fin de hacer un seguimiento a las modificaciones y omisiones. Del mismo modo, se verifica que la información resultante sea reportada de forma correcta en los documentos oficiales y que estos cumplan con todos los lineamientos técnicos y las exigencias del estándar y las metodologías seleccionadas.

## 13.2 Registro y sistema de archivos

### 13.2.1 Titular de la iniciativa - Forestal Monterrey Colombia

FMC cuenta con el SOP-SGI-001\_Información Documentada, donde establece y mantiene el procedimiento que crea, actualiza y controla la Información Documentada y datos requeridos en el Sistema de Gestión Integrado, Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el trabajo. Este procedimiento involucra toda la Información Documentada y datos que se estén utilizando en todas las actividades, tanto operativas como administrativas, de Forestal Monterrey Colombia S.A.S y Greenwood Resources Colombia S.A.S.<sup>398</sup>

---

<sup>398</sup> El procedimiento de Gestión de la información manejado por FMC se encuentra en: Gestión de la información\Secciones Anexas\Gestion de la información.

### 13.2.2 Desarrollador del proyecto de carbono - South Pole

El archivo de los documentos se expone como un paso básico en la ordenación de los proyectos, por lo que debe estar acompañado de un adecuado plan de almacenamiento. A continuación se expone el ciclo vital de los documentos a emplearse de manera interna, el cual está compuesto por los siguientes tipos de archivos:

- **Archivo de gestión:** en este se reúnen los documentos en trámite en busca de soluciones a asuntos iniciados, o sometidos a continua utilización y consulta, tanto administrativa como técnica, por el equipo del proyecto. Este archivo de gestión no requiere una estructura de carpetas definida para la administración, manejo y gestión de la información de un proyecto en su fase activa (básicamente desde la factibilidad y hasta alcanzar la validación/verificación). Los documentos en este archivo son susceptibles a revisiones técnicas previo a su emisión oficial.
- **Archivo central:** en este se agrupan los documentos transferidos una vez finalizado su trámite, pero que siguen siendo vigentes y son objeto de consulta por el equipo de proyecto y particulares en general (OVV, entidades gubernamentales relevantes como MADS, etc.). Con respecto a los documentos que se producen en el marco de la formulación de proyecto (archivo de gestión), en este archivo solo se almacenan documentos asociados a productos finales. Las transferencias desde el archivo de gestión al archivo central se conocen como transferencias primarias.
- **Archivo histórico:** en este se transfiere la documentación del archivo central o del archivo de gestión que, por decisión del equipo de proyecto, debe conservarse permanentemente dado el valor que adquiere para el proyecto en todo su periodo de acreditación. Este archivo corresponde con la carpeta *Archive*. Las transferencias desde el archivo de gestión o central al archivo histórico se conocen como transferencias secundarias.

Cada uno de los archivos que se generan deben nombrarse de acuerdo con la siguiente codificación: fecha (aaaa/mm/dd), título del archivo y una identificación de quien creó el documento (por ejemplo, primera letra del nombre y del apellido), así: **20190322\_TitulodelArchivo\_XXX\_YYY**. Todo va entre guiones al piso y sin tildes (para mayor seguridad). Si el archivo fue modificado por otra persona, esta debe guardarlo con la fecha actualizada y adicionarle sus siglas.

Los documentos de apoyo que no se producen en el marco del desarrollo del proyecto, y que únicamente sirven como soporte a la gestión de este, deben ser almacenados en las carpetas destinadas para tal fin, ya que, por lo general, esta información es conseguida por medio de enlaces en la web, y estos podrían dejar de estar disponibles en el corto plazo. No obstante, a estos documentos no se les aplica revisión técnica y cada proponente de proyecto deberá definir cuáles son relevantes para ser almacenados y cuáles deben ser eliminados, bien sea porque son fáciles de conseguir de nuevo o porque ya se tengan copias de este dentro de la organización.

La retención de los documentos es solamente digital, a excepción de los documentos de acuerdos con los propietarios del proyecto (contratos, acuerdos de cooperación, memorandos de entendimiento etc.), los cuales sí deben tener un respaldo en físico. Por tanto, todos los documentos y soportes generados en el desarrollo del proyecto deben ser escaneados y almacenados en las respectivas carpetas. El proyecto evitará la producción de documentos impresos en papel cuando este medio no sea requerido por razones legales o de preservación histórica, dada la longevidad del papel como medio de registro de información. La Figura 57 muestra un esquema general del ciclo vital de los documentos<sup>399</sup>.

---

<sup>399</sup> El documento completo de gestión de la información puede encontrarse en la ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas\Gestion de la información.

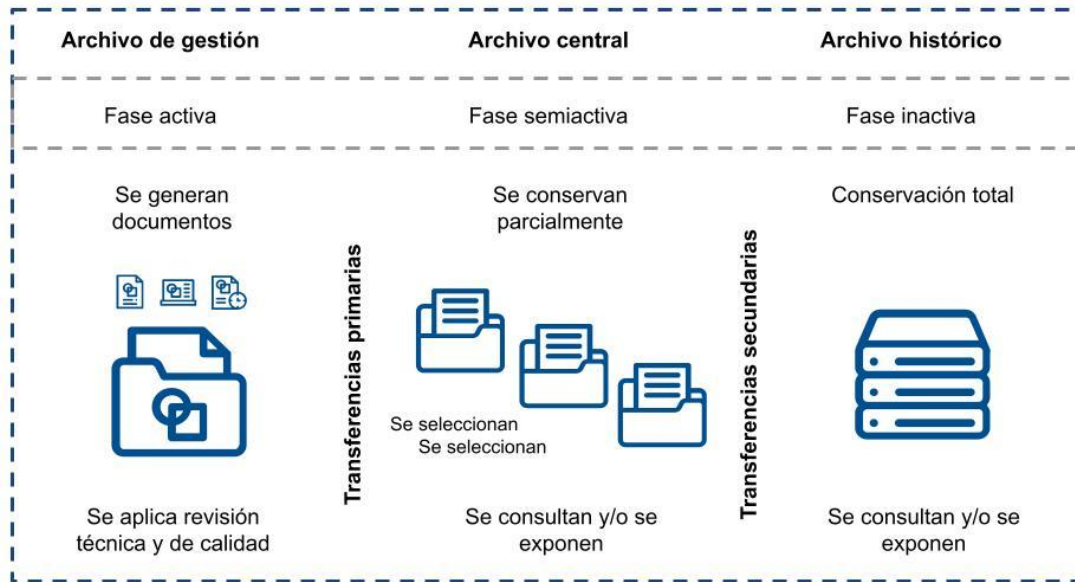


Figura 57: Ciclo vital de los documentos del proyecto

(Fuente: South Pole, 2022)

## 14 Remociones y reducciones netas para el impuesto al carbono y mercado voluntario

El Artículo 17 de la Resolución 1447 de 2018, modificado por el Artículo 2 de la resolución 0831 de 2020, en su Parágrafo 3 menciona:

A partir del 1 de enero de 2020, el titular de la iniciativa de mitigación de GEI sólo podrá reportar y cancelar en RENARE resultados de mitigación de GEI que tengan una vigencia no mayor a cinco (5) años. Sin embargo, la anterior restricción empezará a regir desde el 1 de enero de 2021 para aquellas iniciativas de mitigación de GEI que hayan validado su línea base con anterioridad al 1 de julio de 2020, cuya evidencia será el respectivo informe de validación o aquel que haga sus veces emitido por un OVV (MADS, 2020, p.3)<sup>400</sup>

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 96 y Tabla 97, se presentan las remociones y reducciones total por año para el PMCC Región Caribe (no incluyen Riesgos por Reversión del 15%).

**Tabla 96: Remociones y reducciones netas por año para el impuesto al carbono y mercado voluntario**

Iniciativa	Año	Remociones netas de GEI por los sumideros - $C_{\text{proy}}$ (tCO <sub>2</sub> e)	Mercado
Actividades de Remoción de GEI	2012	450,0	Mercado voluntario
	2013	3.040,0	
	2014	7.918,0	
	2015	18.180,0	
	2016	33.872,0	
	2017	44.812,0	Impuesto al carbono
	2018	45.234,0	
	2019	45.234,0	
	2020	43.831,0	
	2021	17.404,0	
REDD+	2016	50.050,0	Mercado voluntario
	2017	88.977,0	Impuesto al carbono
	2018	85.328,0	
	2019	80.262,0	
	2020	71.361,0	
<b>Total</b>		<b>635.953,0</b>	

(Fuente: South Pole, 2022)

<sup>400</sup> MADS. (2020). Resolución 0831 del 30 de septiembre de 2020 “por la cual se modifica la Resolución 1447 de 2018 y se toman otras determinaciones”



Tabla 97: Resumen de remociones/reducciones por iniciativa y mercado

<b>Remociones/Reducciones netas de GEI por los sumideros - Cproy (tCO2e) - 15%</b>		
<b>Iniciativa</b>	<b>Mercado</b>	<b>Total</b>
<b>Actividad Remoción de GEI</b>	Impuesto al carbono	196.515,0
	Mercado voluntario	63.460,0
<b>Subtotal Actividad Remoción de GEI</b>		<b>259.975,0</b>
<b>REDD+</b>	Impuesto al carbono	325.928,0
	Mercado voluntario	50.050,0
<b>Subtotal REDD+</b>		<b>375.978,0</b>
<b>Total</b>		<b>635.953,0</b>

(Fuente: South Pole, 2022)

## 15 Lista de Anexos

Los anexos con los soportes respectivos pueden encontrarse en la ruta: Gestión de la información\Secciones Anexas.

Anexo 1: Cumplimiento de la legislación nacional.

Anexo 2: Escenario de línea base y adicionalidad.

Anexo 3: Causas y agentes de deforestación.

Anexo 4: ODS y Salvaguardas.

Anexo 5: Actividades del proyecto.

Anexo 6: Consulta a interesados.

Anexo 7: Gestión del Riesgo.

Anexo 8: Evaluación de impactos.

Anexo 9: Cobeneficios.

Anexo 10: Gestión de la información.

Anexo 11: Adaptación al cambio climático

Anexo 12: Parámetros disponibles para la validación y verificación de la iniciativa Remoción de GEI.

