

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI

Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000

Análisis multitemporal de los cambios de las
coberturas en el periodo 2014-2016

Anexos

Editor

Uriel Gonzalo Murcia García

Autores

Uriel Gonzalo Murcia García

Alba Liliana Gualdrón Díaz

Mónica María Londoño Villegas

Anexos

Anexo 1. Metodología SIG Aplicada al mapa de coberturas Amazonia 2012 – 2014	187	Anexo 15. Matriz de cambio de las coberturas en el área de jurisdicción CRC	212
Tabla 1. Distribución de bandas en OLI y TIRS	188	Anexo 16. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Áreas de Recreación	213
Figura 1. Matriz de doble entrada	191	Anexo 17. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Distrito de Conservación de Agua y Suelo	214
Anexo 2. Definiciones de las coberturas de la tierra presentes en la Amazonia colombiana	192	Anexo 18. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Distrito de Manejo Integrado	215
Anexo 3. Tasa media anual de pérdida de bosques TMAPB (km ² /año y ha/año) por municipio (o corregimiento departamental)	194	Anexo 19. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Otras Figuras	216
Anexo 4. Tasa media anual de praderización TMAP (km ² /año y ha/año) por municipio (o corregimiento departamental)	197	Anexo 20. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Parque Natural Regional	217
Anexo 5. Tasa media anual de Degradación de bosques TMADB (km ² /año y ha/año) por municipio (o corregimiento departamental)	200	Anexo 21. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Parques Nacionales Naturales	218
Anexo 6. Tabla de códigos de equivalencia para cada cobertura en los anexos 7 al 126	203	Anexo 22. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Parques Nacionales Naturales y Resguardo Indígena	219
Anexo 7. Matriz de cambio de las coberturas en toda la Amazonia	204	Anexo 23. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Reserva Forestal Central	220
Anexo 8. Matriz de cambio de las coberturas en el paisaje de Montaña	205	Anexo 24. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Reserva Forestal de la Amazonia	221
Anexo 9. Matriz de cambio de las coberturas en el paisaje de Planicie	206	Anexo 25. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Reserva Forestal Nacional	222
Anexo 10. Matriz de cambio de las coberturas en el área de jurisdicción de la CDA	207	Anexo 26. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Reserva Forestal Protectora Regional	223
Anexo 11. Matriz de cambio de las coberturas en el área de jurisdicción de CORMACARENA	208	Anexo 27. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Reserva Nacional Natural	224
Anexo 12. Matriz de cambio de las coberturas en el área de jurisdicción de CORPOAMAZONIA	209	Anexo 28. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Reserva Nacional Natural y Resguardo Indígena	225
Anexo 13. Matriz de cambio de las coberturas en el área de jurisdicción de CORPONARIÑO	210	Anexo 29. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Resguardo Indígena	226
Anexo 14. Matriz de cambio de las coberturas en el área de jurisdicción de CORPORINOQUIA	211		



Anexo 30. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Santuario de Flora	227	Anexo 49. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Leticia (Amazonas)	246
Anexo 31. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Santuario de Flora y Fauna	228	Anexo 50. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de Mirití Paraná (Amazonas)	247
Anexo 32. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Santuario de Flora y Resguardo Indígena	229	Anexo 51. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de Puerto Alegría (Amazonas)	248
Anexo 33. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas de Sustracción	230	Anexo 52. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de Puerto Arica (Amazonas)	249
Anexo 34. Matriz de cambio de las coberturas en las áreas con Ajuste de Límites	231	Anexo 53. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Nariño (Amazonas)	250
Anexo 35. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Amazonas	232	Anexo 54. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de Puerto Santander (Amazonas)	251
Anexo 36. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Caquetá	233	Anexo 55. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de Tarapacá (Amazonas)	252
Anexo 37. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Guainía	234	Anexo 56. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Albania (Caquetá)	253
Anexo 38. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Guaviare	235	Anexo 57. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Belén de los Andaquíes (Caquetá)	254
Anexo 39. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Putumayo	236	Anexo 58. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Cartagena del Chairá (Caquetá)	255
Anexo 40. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Vaupés	237	Anexo 59. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Curillo (Caquetá)	256
Anexo 41. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Nariño	238	Anexo 60. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de El Doncello (Caquetá)	257
Anexo 42. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Cauca	239	Anexo 61. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio del Paujil (Caquetá)	258
Anexo 43. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Meta	240	Anexo 62. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Florencia (Caquetá)	259
Anexo 44. Matriz de cambio de las coberturas en el departamento de Vichada	241	Anexo 63. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Montañita (Caquetá)	260
Anexo 45. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de El Encanto (Amazonas)	242	Anexo 64. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Milán (Caquetá)	261
Anexo 46. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de La Chorrera (Amazonas)	243	Anexo 65. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Morelia (Caquetá)	262
Anexo 47. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de La Pedrera (Amazonas)	244	Anexo 66. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Rico (Caquetá)	263
Anexo 48. Matriz de cambio de las coberturas en Corregimiento departamental de La Victoria (Amazonas)	245	Anexo 67. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San José del Fragua (Caquetá)	264



Anexo 68. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San Vicente del Caguán (Caquetá)	265	Anexo 87. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San José del Guaviare (Guaviare)	284
Anexo 69. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Solano (Caquetá)	266	Anexo 88. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de La Macarena (Meta)	285
Anexo 70. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Solita (Caquetá)	267	Anexo 89. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Mapiripán (Meta)	286
Anexo 71. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Valparaíso (Caquetá)	268	Anexo 90. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Mesetas (Meta)	287
Anexo 72. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Piamonte (Cauca)	269	Anexo 91. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Concordia (Meta)	288
Anexo 73. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San Sebastián (Cauca)	270	Anexo 92. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Gaitán (Meta)	289
Anexo 74. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Santa Rosa (Cauca)	271	Anexo 93. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Rico (Meta)	290
Anexo 75. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Barranco Mina (Guainía)	272	Anexo 94. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San Juan de Arama (Meta)	291
Anexo 76. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Cacahual (Guainía)	273	Anexo 95. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de La Uribe (Meta)	292
Anexo 77. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Inírida (Guainía)	274	Anexo 96. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Vistahermosa (Meta)	293
Anexo 78. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental La Guadalupe (Guainía)	275	Anexo 97. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Córdoba (Nariño)	294
Anexo 79. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental Mapiripana (Guainía)	276	Anexo 98. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de El Tablón (Nariño)	295
Anexo 80. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Morichal (Guainía)	277	Anexo 99. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Funes (Nariño)	296
Anexo 81. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Panamá Panamá (Guainía)	278	Anexo 100. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Ipiales (Nariño)	297
Anexo 82. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Puerto Colombia (Guainía)	279	Anexo 101. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Pasto (Nariño)	298
Anexo 83. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de San Felipe (Guainía)	280	Anexo 102. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Potosí (Nariño)	299
Anexo 84. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Calamar (Guaviare)	281	Anexo 103. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerres (Nariño)	300
Anexo 85. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de El Retorno (Guaviare)	282	Anexo 104. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Tangua (Nariño)	301
Anexo 86. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Miraflores (Guaviare)	283	Anexo 105. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Colón (Putumayo)	302



Anexo 106. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Leguízamo (Putumayo)	303	Anexo 125. Cambios de las áreas (ha) de los bosques en todos los municipios	322
Anexo 107. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Mocoa (Putumayo)	304	Anexo 126. Cambio de las áreas (ha) de los bosques fragmentados en los municipios que tienen esta cobertura	324
Anexo 108. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Orito (Putumayo)	305	Anexo 127. Cambios de las áreas (ha) de los arbustales en los municipios que tienen esta cobertura	326
Anexo 109. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Asís (Putumayo)	306	Anexo 128. Cambios de las áreas (ha) de los herbazales en los municipios que tienen esta cobertura	328
Anexo 110. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Caicedo (Putumayo)	307	Anexo 129. Cambios de las áreas (ha) de vegetación secundaria en los municipios que tienen esta cobertura	330
Anexo 111. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Puerto Guzmán (Putumayo)	308	Anexo 130. Cambios de las áreas (ha) de pastizales en los municipios que tienen esta cobertura	332
Anexo 112. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San Francisco (Putumayo)	309	Anexo 131. Cambios de las áreas (ha) de cultivos en los municipios que tienen esta cobertura	334
Anexo 113. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de San Miguel (Putumayo)	310	Anexo 132. Cambios de las áreas (ha) de territorios artificializados en los municipios que tienen esta cobertura	335
Anexo 114. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Santiago (Putumayo)	311	Anexo 133. Cambios de las áreas abiertas sin o con poca vegetación en los municipios que tienen esta cobertura (ha)	337
Anexo 115. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Sibundoy (Putumayo)	312	Anexo 134. Cambios de las áreas húmedas en los municipios que tienen esta cobertura (ha)	339
Anexo 116. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Valle del Guamuez (Putumayo)	313	Anexo 135. Cambios de las áreas (ha) de cuerpos de aguas en los municipios que tienen esta cobertura	340
Anexo 117. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Villagarzón (Putumayo)	314	Anexo 136. Coberturas de la tierra del año 2014 para cada municipio o corregimiento departamental de la Amazonia	342
Anexo 118. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Carurú (Vaupés)	315	Tabla 1. Coberturas del corregimiento departamental El Encanto. Amazonas	342
Anexo 119. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Mitú (Vaupés)	316	Tabla 2. Coberturas del corregimiento departamental La Chorrera. Amazonas	343
Anexo 120. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Pacoa (Vaupés)	317	Tabla 3. Coberturas del corregimiento departamental La Pedrera. Amazonas	344
Anexo 121. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Papunaua (Vaupés)	318	Tabla 4. Coberturas del corregimiento departamental La Victoria. Amazonas	345
Anexo 122. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Taraira (Vaupés)	319	Tabla 5. Coberturas del municipio Leticia. Amazonas	346
Anexo 123. Matriz de cambio de las coberturas en el Corregimiento departamental de Yavaraté (Vaupés)	320	Tabla 6. Coberturas del corregimiento departamental Miriti-Paraná. Amazonas	347
Anexo 124. Matriz de cambio de las coberturas en el Municipio de Cumaribo (Vichada)	321	Tabla 7. Coberturas del corregimiento departamental Puerto Alegría. Amazonas	348



Tabla 8. Coberturas del corregimiento departamental Puerto Arica. Amazonas	349	Tabla 36. Coberturas del corregimiento departamental Morichal. Guainía	377
Tabla 9. Coberturas del municipio Puerto Nariño. Amazonas	350	Tabla 37. Coberturas del corregimiento departamental Pana Pana. Guainía	378
Tabla 10. Coberturas del corregimiento departamental Puerto Santander. Amazonas	351	Tabla 38. Coberturas del corregimiento departamental Puerto Colombia. Guainía	379
Tabla 11. Coberturas del corregimiento departamental Tarapacá. Amazonas	352	Tabla 39. Coberturas del corregimiento departamental San Felipe. Guainía	380
Tabla 12. Coberturas del municipio Albania. Caquetá	353	Tabla 40. Coberturas del municipio Calamar. Guaviare	381
Tabla 13. Coberturas del municipio Belén de los Andaquíes. Caquetá	354	Tabla 41. Coberturas del municipio El Retorno. Guaviare	382
Tabla 14. Coberturas del municipio Cartagena del Chairá. Caquetá	355	Tabla 42. Coberturas del municipio Miraflores. Guaviare	383
Tabla 15. Coberturas del municipio Curillo. Caquetá	356	Tabla 43. Coberturas del municipio San José del Guaviare. Guaviare	384
Tabla 16. Coberturas del municipio El Doncello. Caquetá	357	Tabla 44. Coberturas del municipio La Macarena. Meta	385
Tabla 17. Coberturas del municipio El Paujil. Caquetá	358	Tabla 45. Coberturas del municipio Mapiripán. Meta	386
Tabla 18. Coberturas del municipio Florencia. Caquetá	359	Tabla 46. Coberturas del municipio Mesetas. Meta	387
Tabla 19. Coberturas del municipio Milán. Caquetá	360	Tabla 47. Coberturas del municipio Puerto Concordia. Meta	388
Tabla 20. Coberturas del municipio La Montañita. Caquetá	361	Tabla 48. Coberturas del municipio Puerto Gaitán. Meta	389
Tabla 21. Coberturas del municipio Morelia. Caquetá	362	Tabla 49. Coberturas del municipio Puerto Rico. Meta	390
Tabla 22. Coberturas del municipio Puerto Rico. Caquetá	363	Tabla 50. Coberturas del municipio San Juan de Arama. Meta	391
Tabla 23. Coberturas del municipio San José del Fragua. Caquetá	364	Tabla 51. Coberturas del municipio La Uribe. Meta	392
Tabla 24. Coberturas del municipio San Vicente del Caguán. Caquetá	365	Tabla 52. Coberturas del municipio Vista Hermosa. Meta	393
Tabla 25. Coberturas del municipio Solano. Caquetá	366	Tabla 53. Coberturas del municipio Córdoba. Nariño	394
Tabla 26. Coberturas del municipio Solita. Caquetá	367	Tabla 54. Coberturas del municipio El Tablón. Nariño	395
Tabla 27. Coberturas del municipio Valparaíso. Caquetá	368	Tabla 55. Coberturas del municipio Funes. Nariño	396
Tabla 28. Coberturas del municipio Piamonte. Cauca	369	Tabla 56. Coberturas del municipio Ipiales. Nariño	397
Tabla 29. Coberturas del municipio San Sebastián. Cauca	370	Tabla 57. Coberturas del municipio Pasto. Nariño	398
Tabla 30. Coberturas del municipio Santa Rosa. Cauca	371	Tabla 58. Coberturas del municipio Potosí. Nariño	399
Tabla 31. Coberturas del corregimiento departamental Barranco Mina. Guainía	372	Tabla 59. Coberturas del municipio Puerres. Nariño	400
Tabla 32. Coberturas del corregimiento departamental Cacahual. Guainía	373	Tabla 60. Coberturas del municipio Tangua. Nariño	401
Tabla 33. Coberturas del municipio Inírida. Guainía	374	Tabla 61. Coberturas del municipio Colón. Putumayo	402
Tabla 34. Coberturas del corregimiento departamental La Guadalupe. Guainía	375	Tabla 62. Coberturas del municipio Mocoa. Putumayo	403
Tabla 35. Coberturas del corregimiento departamental Mapiripana. Guainía	376	Tabla 63. Coberturas del municipio Orito. Putumayo	404
		Tabla 64. Coberturas del municipio Puerto Asís. Putumayo	405
		Tabla 65. Coberturas del municipio Puerto Caicedo. Putumayo	406
		Tabla 66. Coberturas del municipio Puerto Guzmán. Putumayo	407
		Tabla 67. Coberturas del municipio Puerto Leguizamo. Putumayo	408
		Tabla 68. Coberturas del municipio San Francisco. Putumayo	409



Tabla 69. Coberturas del municipio San Miguel. Putumayo	410	Yavaraté. Vaupés	420
Tabla 70. Coberturas del municipio Santiago. Putumayo	411	Tabla 80. Coberturas del municipio Cumaribo. Vichada	421
Tabla 71. Coberturas del municipio Sibundoy. Putumayo	412	Anexo 137. Listado de imágenes de satélite empleadas para el mapa de coberturas del año 2014	422
Tabla 72. Coberturas del municipio Valle del Guamuez. Putumayo	413	Tabla 1. Listado de imágenes Landsat utilizadas como insumo para producir el mapa de coberturas de la Amazonía colombiana del año 2014.	422
Tabla 73. Coberturas del municipio Villagarzón. Putumayo	414	Anexo 138. Síntesis de la leyenda de coberturas de la tierra Corine Land Cover adaptada para Colombia	424
Tabla 74. Coberturas del municipio Carurú. Vaupés	415	Tabla 1. Leyenda del mapa de coberturas de la Amazonia colombiana	424
Tabla 75. Coberturas del municipio Mitú. Vaupés	416	Tabla 2. Síntesis de la leyenda Nacional de coberturas de la tierra – Colombia 2010	425
Tabla 76. Coberturas del corregimiento departamental Pacoa. Vaupés	417		
Tabla 77. Coberturas del corregimiento departamental Papunaua. Vaupés	418		
Tabla 78. Coberturas del municipio Taraira. Vaupés	419		
Tabla 79. Coberturas del corregimiento departamental			



Capítulo I. Análisis multitemporal de los cambios de las coberturas en el periodo 2014-2016

Anexo 1. Metodología SIG Aplicada al mapa de coberturas Amazonia 2014-2016

Para la conformación del mapa de Coberturas de la Amazonia 2016 se utilizó la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000 utilizando sistemas de información geográfica principalmente con el Software ArcGIS.

A partir de los dos mapas de coberturas 2014 y 2016 se hicieron los correspondientes análisis de cambio multitemporal ocurridos y a su vez, estos resultados fueron comparados con los obtenidos en los periodos 2002 y 2007-2012 y 2014 a fin de determinar una tendencia en el comportamiento de los indicadores principales tales como Pérdida de Bosques, Degradación de Bosques, Praderización y Frontera Agropecuaria, los cuales ya han sido detallados en el documento. Los mapas de insumo fueron generados por el Instituto SINCHI.

Las imágenes insumo utilizadas fueron Landsat 8 OLI (Operational Land Imager), correspondientes a la zona de la Amazonia, cubierta en su totalidad por 31 escenas Landsat, este tipo de imagen presenta mayor resolución comparada con la de las imágenes de periodos anteriores, ofreciendo una mejora considerable en la detección de cambios en la superficie terrestre.

Se generaron en total 43 coberturas resultantes del mapa de coberturas de la Amazonia del año 2016, versión 1.0 las cuales se detallan en la Tabla 1 del documento o en el Anexo 7.

Los resultados estadísticos multitemporales obtenidos se tomaron de los mapas de cobertura de la tierra de los años 2002 versión 4.0, 2007 versión 4.0, 2012 versión 2.0, 2014 versión 2.0 y 2016 versión 1.0. Los análisis multitemporales se hicieron teniendo en cuenta no solo la unidad regional de la Amazonia sino también haciendo un análisis por otras cinco Unidades Espaciales de Referencia (UER), como Paisaje,

jurisdicciones de las Corporaciones, Estado Legal del Territorio (ELT), Municipio y Departamento. Estas UER guardan el mismo concepto de la anterior publicación y para más detalle se puede consultar Murcia, U.; *et al.* (2014).

A continuación, se presenta de manera general los procesos que se siguieron para la generación del mapa de coberturas 2016 versión 1.0.

Descarga de imágenes

Las imágenes satelitales LANDSAT 8 OLI utilizadas en este trabajo fueron principalmente del año 2016, a diferencia de los estudios anteriores, donde se habían tomado periodos de cinco años. Para la descarga de las imágenes se recurrió a la plataforma dispuesta por la NASA USGS en el siguiente link <http://earthexplorer.usgs.gov/>, estas imágenes son de acceso libre y gratuito.

Procesamiento de imágenes

Las imágenes LANDSAT 8 cuentan con 11 bandas de las cuales se utilizaron para el presente proyecto las bandas de la 2 a la 7 con una resolución espacial de 30 metros. Las bandas 2, 3 y 4 corresponden al espectro visible y las bandas (5, 6 y 7) al espectro del infrarrojo (Ver **Tabla 1**).

Luego de descargar las imágenes crudas se procedió a hacer el respectivo procesamiento de éstas, las cuales vienen originalmente en sistema de coordenadas UTM y Datum WGS84. Así que en primer lugar se llevó a cabo la composición de una sola imagen usando las bandas anteriormente mencionadas para luego ser re proyectadas al sistema de coordenadas SIRGAS TRANSVERSAL MERCATOR, este procedimiento se llevó a cabo con el software ARCGIS versiones 10.x



Tabla 1. Distribución de bandas en OLI y TIRS

	Bandas	longitud de onda (micrómetros)	Resolución (metros)
Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) February 11, 2013	Banda 1 - Aerosol costero	0.43 - 0.45	30
	Banda 2 - Azul	0.45 - 0.51	30
	Banda 3 - Verde	0.53 - 0.59	30
	Banda 4 - Rojo	0.64 - 0.67	30
	Banda5 - Infrarrojo cercano (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Banda 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Banda 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Banda 8 - Pancromático	0.50 - 0.68	15
	Banda 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	*Banda 10 - Infrarrojo térmico (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	*Banda 11 - Infrarrojo térmico (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

(USGS. 2013)

Georreferenciación de Imágenes

Luego de tener la imagen reproyectada en SIRGAS TM se procedió a su georreferenciación, procurando no sobrepasar un error medio cuadrático (RMS) de 25m, utilizando para esto las imágenes georreferenciadas del año 2002 por ser la línea base de referencia de los datos del SIMCOBA.

Reinterpretación y Control de Calidad

La reinterpretación de las imágenes así como el control de calidad se llevó a cabo de acuerdo al protocolo establecido por el Instituto SINCHI en el documento llamado “Protocolos de procedimientos metodológicos mapa de coberturas de la tierra Amazonia colombiana, versión 6.0” específicamente el Protocolo N° 5 de Reinterpretación y el Protocolo N° 3 de Control de Calidad. Como se mencionó anteriormente bajo la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000.

Las unidades de trabajo asignadas a cada intérprete fueron definidas como Bloques los cuales variaban en su tamaño dependiendo del nivel de complejidad e intervención de la zona a reinterpretar. Todo el proceso se realizó de manera visual sobre las imágenes y con un barrido del 100% de toda la superficie de la Amazonia, que comprende un total de 483.164 km².

Empalme de Productos por Bloques

Desde un comienzo se definió que los bloques de un mismo intérprete se deberían mantener empalmados. Sin embargo, al final del proceso a medida que se fueron definiendo los bloques finales aprobados, se fueron empalmando los grandes bloques de cada intérprete con los bloques vecinos hasta conformar la capa total de la Amazonia. Así como se hizo por cada bloque, a la capa final se le aplicaron las reglas topológicas, de adyacencia, llenado de base de datos, coherencia de codificación, áreas mínimas de 25 hectáreas principalmente para garantizar la consistencia y lógica de toda la capa de Amazonia 2016.

Control de calidad final

Se hizo un control de calidad posterior para los bloques que no habían tenido aún verificación por parte del interventor, para lo cual también se aplicó el protocolo dispuesto para este fin, denominado “Protocolo de control de calidad del mapa completo” Versión 2.0 dispuesto por el Instituto SINCHI.

Proceso SIG para Multitemporal

Para la elaboración del análisis multitemporal se siguieron los procedimientos mencionados en el Protocolo N° 7. Análisis multitemporal establecido por el Instituto SINCHI en el cual se menciona: Cruce preliminar, Corrección de Inconsistencias y Cruce definitivo. Los aspectos más relevantes de este procedimiento se detallan a continuación.

Cruce de mapas de coberturas de la tierra 2014 - 2016

Para llevar a cabo el análisis multitemporal se utilizaron los mapas de coberturas de la tierra de Amazonia 2014 versión 2.0 y 2016 versión 1.0. Mediante el software ArcGIS se utilizó la herramienta de Unión en análisis espacial obteniendo así un primer cruce de mapas y las prime-



ras estadísticas del estado de cambio de las coberturas entre el periodo 2014 – 2016.

Sobre estos resultados se hizo un primer análisis de las estadísticas para la determinación de la coherencia y conformidad de los datos obtenidos, como punto de partida para dar continuidad al análisis multitemporal de datos o al ajuste de información que se pudiere mejorar para lograr un grado de calidad más alto.

Luego de realizar los ajustes pertinentes y obtener una capa aprobada, se procedió a los cruces definitivos que serían base del análisis multitemporal. Estos cruces fueron los siguientes:

1. Mapa de coberturas 2014 versión 2.0 con Mapa de coberturas 2016 versión 1.0. Región
2. Mapa de coberturas 2014 versión 2.0 con Mapa de coberturas 2016 versión 1.0 con Paisaje
3. Mapa de coberturas 2014 versión 2.0 con Mapa de coberturas 2016 versión 1.0 con Corporaciones.
4. Mapa de coberturas 2014 versión 2.0 con Mapa de coberturas 2016 versión 1.0 con Estado Legal del Territorio.
5. Mapa de coberturas 2014 versión 2.0 con Mapa de coberturas 2016 versión 1.0 con Departamentos.
6. Mapa de coberturas 2014 versión 2.0 con Mapa de coberturas 2016 versión 1.0 con Municipios.

Estos cruces generaron un total de 6 *shapefiles* como base para los análisis de cambio. La base de datos resultante de cada *shapefile* se tomó como insumo para realizar las tablas de análisis multitemporal generadas en el programa Excel y descritas a lo largo del documento.

Para realizar los cálculos de área, el Instituto SINCHI ha realizado desde las versiones anteriores del mapa de coberturas, un sistema de proyección equiárea con los siguientes parámetros (Murcia *et al.*, 2014):

Proyección Lambert Azimuthal Equal Area

Falso Este 1000000,000000

Falso Norte 1000000,000000

Meridiano Central: -74,077508

Latitud de origen: 4,596200

Unidades lineales: Meter

Datum: Sirgas

Análisis de cambios multitemporales

Para los análisis de cambio se hicieron análisis por cada una de las agrupaciones mencionadas anteriormente, donde se calcularon principalmente las áreas sin cambio y las áreas de cambio entre coberturas de la misma agrupación. Para este análisis los parámetros fueron los siguientes:

Área 2014: Es el área neta de una cobertura en el año 2014.

Área 2016: Es el área neta de una cobertura en el año 2016.

Áreas sin cambio: Son aquellas áreas de coberturas de la misma agrupación que tanto en 2014 como en 2016 se mantuvieron en la misma cobertura.

Áreas con cambio entre ellos: Se presenta cuando se agrupan varias coberturas en una sola categoría, por ejemplo, Bosques en la cual se incluyen las 6 clases de bosques cartografiadas en el mapa, y se evidencia cuando una superficie de un tipo de Bosque detectado en el 2014, pasa a otro tipo de Bosque en el año 2016.

Pérdida o ganancia: Muestra el grado de cambio de una cobertura medida en términos de área que pierde o gana durante el periodo 2014 a 2016. En el caso de ganancia explica el aumento en área de una cobertura por el aporte de otras. Y en el caso de pérdida significa la reducción en área de cierta cobertura que cambió y pasó a ser otro tipo de cobertura.

El cálculo de la columna de Ganancia se obtiene tomando el área 2016 de la cobertura de interés, a la cual se le resta el área sin cambio y el cambio entre ellos.

Para el cálculo de pérdida, se toma el área obtenida en 2014 de la cobertura de interés y se le resta el área sin cambio y el cambio entre ellos.



Anexos de datos

Los datos incluidos en este libro, se han analizado por grupos de coberturas mediante indicadores y por las distintas Unidades Espaciales de Referencia – UER, mostrando los cambios ocurridos en el periodo de análisis, pero por la organización temática del libro, muchas veces estos datos no son incluidos completos, tal como se generan durante el análisis multitemporal, pero se hace mención de los más significativos. Por lo anterior, en los anexos se han incluido estos datos en cada uno de los grupos de análisis presentados, de manera organizada y completa.

El primer grupo de datos (Anexos 3 al 5), se refiere a los indicadores o tasas medias anuales realizadas para expresar la transformación del bosque, la pérdida de bosques, la praderización y la degradación de los bosques, por municipio o corregimiento, organizando los datos de mayor a menor tasa media anual. En el Anexo 6 se presenta el listado de las coberturas reportadas para el 2014 y 2016 y el identificador establecido para cada una de ellas para ser identificado en las matrices.

El segundo grupo (Anexos 7 al 124), incluye todos los datos generados por las diferentes UER, en forma de matriz de doble entrada, presentando en las filas las áreas de cada cobertura del año 2014 y en las columnas las áreas correspondientes al año 2016, permitiendo hacer un seguimiento del área total por cobertura para los dos años, por ejemplo terminar cuánta superficie cambió a otras coberturas y cuánta superficie no sufrió cambios, así como las coberturas que aportaron en área para el 2016.

El tercer grupo de anexos (Anexo 125 al 135), presenta los datos completos de área por año, cambios, ganancias y pérdidas, para cada uno de los grupos generales de coberturas por municipios o corregimientos departamentales., es decir, los cambios de las áreas por hectáreas de los bosques, bosques fragmentados arbustales, herbazales, vegetación

secundaria, pastizales, cultivos, territorios artificializados, áreas abiertas sin o con poca vegetación, áreas húmedas, y cuerpos de agua en los municipios que tienen esta cobertura

El cuarto grupo (Anexos 136 al 217), presentan las Coberturas de la tierra del año 2016 para cada municipio o corregimiento departamental de la Amazonia, así como el listado de imágenes de satélite empleadas para el mapa de coberturas del año 2016y la síntesis de la leyenda de Coberturas de la tierra CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

Gestión de la Información

En el portal web del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana – SIATAC, se divulgan los datos y mapas del monitoreo de las coberturas reportadas para la Amazonia colombiana para los años: 2002, 2007, 2012 y 2014. Igualmente, se divulgan los resultados de los análisis multitemporales de los periodos: 2002-2007, 2007-2012 y 2012-2014. Actualmente, el mapa de coberturas 2016 se encuentra en el portal y el multitemporal 2014 – 2016 se encuentra en proceso de actualización. Esta información se puede consultar en el enlace: <http://siatac.co/web/guest/productos/coberturasdelatierra>, en donde además, se puede acceder a todos los mapas de coberturas, fichas de patrones, publicaciones y a las estadísticas e indicadores de cada periodo.

Por otra parte, el laboratorio SIG del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, desarrolla y consolida permanentemente una base de información que integra los mapas, estadísticas, verificaciones de campo, resultados de controles de calidad y demás datos del proceso de monitoreo de las coberturas de los diferentes periodos, compuesta de una base de datos geográficos, tablas de Excel y documentación (protocolos y publicaciones).



Anexo 2. Definiciones de las coberturas de la tierra presentes en la Amazonia colombiana

Debido a que el 82% de la cobertura reportada para la Amazonia colombiana pertenece a la agrupación de bosques (no incluye bosques intervenidos), a continuación, se describen los seis tipos de bosques presentes en la región Amazónica colombiana; estas definiciones se han tomado de la Leyenda Nacional de Coberturas de la tierra para la escala 1:100.000 adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) de la propuesta CORINE Land Cover.

La descripción completa de las coberturas existentes en la Amazonia colombiana, pueden consultarse en diferentes publicaciones entre las cuales se encuentran: la Leyenda Nacional de coberturas de la tierra: Metodología CORINE Land Cover. Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000 (IDEAM, 2010), Coberturas de la tierra de la Amazonia 2012 (Murcia, Medina, Rodríguez, Castellanos, Hernández & Herrera, 2013), Fichas técnicas de los patrones de las coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana (Murcia, Huertas, Rodríguez & Castellanos, 2010), por citar algunos.

Bosque

Para efectos de clasificación de unidades en la leyenda CORINE Land Cover, “los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco metros. Para su diferenciación los bosques fueron clasificados de acuerdo con tres criterios fisonómicos estructurales fácilmente observables en imágenes de sensores remotos como son la densidad y la altura, y un elemento interpretable del terreno que se puede inferir del sensor como es la condición de drenaje” (IDEAM, 2010).

3.1.1.1.1 Bosque denso alto de tierra firme

“Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea

representa más de 70% del área total de la unidad, con altura del dosel superior a 15 metros y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos” (IDEAM, 2010).

3.1.1.1.2.1 Bosque denso alto inundable heterogéneo

“Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, con altura del dosel superior a 15 metros y que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración mayor a dos meses” (IDEAM, 2010).

3.1.1.1.2.3 Palmares

“Los morichales son comunidades caracterizadas por la dominancia de palma moriche (*Mauritia flexuosa* L.f.), con alturas hasta de 18 m, que ocupan las depresiones y áreas inundadas principalmente en la Orinoquía colombiana. Los naidizales son comunidades dominadas por la especie *Euterpe oleracea* Mart., comúnmente conocida como palma naidí, localizados principalmente en áreas pantanosas de la costa pacífica colombiana” (IDEAM, 2010).

3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme

“Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel entre 5 y 15 metros, y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos” (IDEAM, 2010).



3.1.1.2.2 Bosque denso bajo inundable

“Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel entre 5 y 15 metros y que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden principalmente a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos con una duración superior a dos meses” (IDEAM, 2010).

3.1.2.1.1 Bosque de galería y ripario

“Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario” (IDEAM, 2010).

Por otra parte y no menos importantes, se describen los bosques fragmentados reportados para la Amazonia colombiana, los cuales ocupan el 1,3% de la región, pero de gran importancia ya que pueden llegar a recuperarse hacia los bosques de los que eran parte inicialmente.

3.1.3 Bosque fragmentado

“Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transi-

ción, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros” (IDEAM, 2010).

3.1.3.1 Bosque fragmentado con pastos y cultivos

“Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se ha presentado intervención humana de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de pastos y cultivos, las cuales se observan como parches de variadas formas y distribución irregular dentro de la matriz del bosque. Las áreas de pastos y cultivos deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros” (IDEAM, 2010).

3.1.3.2 Bosque fragmentado con vegetación secundaria

“Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se presentó intervención humana y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de vegetación secundaria, las cuales se observan como parches de variadas formas que se distribuyen de forma irregular en la matriz de bosque. Su origen es debido al abandono de áreas de pastos y cultivos, donde ocurre un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal. Los parches de intervención deben representar entre 5% y 50% del área total de la unidad. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros” (IDEAM, 2010).



Anexo 3. Tasa media anual de pérdida de bosques TMAPB (ha/año) por municipio (o corregimiento departamental)

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	PÉRDIDA EN BOSQUES (2014–2016) ha	TMAPB (ha/año)
Cartagena del Chairá	Caquetá	26.156	13.078
San Vicente del Caguán	Caquetá	20.400	10.200
Miraflores	Guaviare	13.501	6.751
San José del Guaviare	Guaviare	12.502	6.251
Puerto Leguizamó	Putumayo	9.466	4.733
Solano	Caquetá	9.342	4.671
Puerto Guzmán	Putumayo	9.066	4.533
Uribe	Meta	8.008	4.004
La Macarena	Meta	7.104	3.552
El Retorno	Guaviare	6.908	3.454
Cumaribo	Vichada	5.862	2.931
Calamar	Guaviare	4.524	2.262
Vistahermosa	Meta	3.452	1.726
Mapiripán	Meta	3.143	1.571
Mesetas	Meta	2.519	1.260
Puerto Rico	Caquetá	2.320	1.160
Orito	Putumayo	2.246	1.123
Puerto Rico	Meta	2.206	1.103
Puerto Asís	Putumayo	1.820	910
Mitú	Vaupés	1.746	873
Carurú	Vaupés	1.639	819
Florencia	Caquetá	1.495	748
Leticia	Amazonas	1.486	743
Belén de los Andaquíes	Caquetá	1.337	669
Villagarzón	Putumayo	1.314	657
Pacoa (Cor. departamental)	Vaupés	1.265	633
Montañita	Caquetá	1.001	501
San José del Fragua	Caquetá	912	456
Santa Rosa	Cauca	881	441

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	PÉRDIDA EN BOSQUES (2014–2016) ha	TMAPB (ha/año)
Inírida	Guainía	855	428
Puerto Gaitán	Meta	819	409
Puerto Caicedo	Putumayo	804	402
Valle del Guamuez (La Hormiga)	Putumayo	783	391
Piamonte	Cauca	775	388
Barranco Minas	Guainía	706	353
Puerto Colombia	Guainía	705	353
Paná-Paná (Campo Alegre)	Guainía	653	326
Taraira	Vaupés	643	321
Mapiripana	Guainía	589	294
Morichal (Morichal Nuevo)	Guainía	545	272
Puerto Arica	Amazonas	486	243
Milán	Caquetá	450	225
La Chorrera	Amazonas	448	224
Tarapacá	Amazonas	444	222
La Pedrera	Amazonas	429	215
El Paujil	Caquetá	395	198
Papunaua (Cor. departamental)	Vaupés	387	194
Curillo	Caquetá	339	170
Valparaíso	Caquetá	334	167
Mirití-Paraná (Campoamor)	Amazonas	304	152
La Victoria (Pacoa)	Amazonas	286	143
Yavaraté (Cor. departamental)	Vaupés	262	131
Solita	Caquetá	255	127
Puerto Alegría	Amazonas	245	123
Ipiales	Nariño	245	123
San Miguel (La Dorada)	Putumayo	217	108
Pasto	Nariño	182	91



MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	PÉRDIDA EN BOSQUES (2014–2016) ha	TMADB (ha/año)
Puerto Nariño	Amazonas	173	87
Santander (Araracuara)	Amazonas	157	79
Mocoa	Putumayo	151	75
Cacahual	Guainía	141	71
El Encanto	Amazonas	132	66
El Doncello	Caquetá	131	65
Puerto concordia	Meta	118	59
San Juan de Arama	Meta	113	57
Santiago	Putumayo	79	40
Albania	Caquetá	61	31
San Felipe	Guainía	31	16
San francisco	Putumayo	31	16

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	PÉRDIDA EN BOSQUES (2014–2016) ha	TMADB (ha/año)
Morelia	Caquetá	26	13
Potosí	Nariño	13	6
Córdoba	Nariño	7	3
La Guadalupe	Guainía	4	2
San Sebastián	Cauca	–	–
Buesaco	Nariño	–	–
Funes	Nariño	–	–
Puerres	Nariño	–	–
Tangua	Nariño	–	–
Colón	Putumayo	–	–
Sibundoy	Putumayo	–	–
Total		178.579	89.290



Anexo 4. Tasa media anual de praderización TMAP (ha/año) por municipio (o corregimiento departamental)

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GANANCIA DE ÁREA EN PASTOS 2014-2016 (ha)	TMAP (ha/año)
Cartagena del Chairá	Caquetá	42.338	21.169
San Vicente del Caguán	Caquetá	28.526	14.263
Puerto Guzmán	Putumayo	21.021	10.510
Solano	Caquetá	20.919	10.460
Puerto Leguízamo	Putumayo	19.009	9.505
San José del Guaviare	Guaviare	18.291	9.146
El Retorno	Guaviare	14.439	7.219
La Macarena	Meta	14.412	7.206
Miraflores	Guaviare	11.963	5.981
Uribe	Meta	11.031	5.516
Puerto Asís	Putumayo	8.569	4.284
Puerto Rico	Caquetá	8.290	4.145
Calamar	Guaviare	7.274	3.637
Montañita	Caquetá	6.821	3.411
Orito	Putumayo	6.548	3.274
Mesetas	Meta	6.448	3.224
Villagarzón	Putumayo	5.998	2.999
Puerto rico	Meta	5.258	2.629
Vistahermosa	Meta	5.055	2.527
Florencia	Caquetá	4.901	2.450
Cumaribo	Vichada	4.641	2.321
Puerto Caicedo	Putumayo	4.252	2.126
Milán	Caquetá	4.064	2.032
Piamonte	Cauca	3.896	1.948
Mapiripán	Meta	3.835	1.918
Valle del Guamuez (La Hormiga)	Putumayo	3.253	1.627
Valparaíso	Caquetá	2.940	1.470
Mitú	Vaupés	2.871	1.436
Solita	Caquetá	2.857	1.429

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GANANCIA DE ÁREA EN PASTOS 2014-2016 (ha)	TMAP (ha/año)
Belén de los Andaquíes	Caquetá	2.553	1.276
San José del Fragua	Caquetá	2.546	1.273
Santa Rosa	Cauca	2.207	1.103
Curillo	Caquetá	1.971	985
El Paujil	Caquetá	1.771	886
Mocoa	Putumayo	1.489	745
San Miguel (La Dorada)	Putumayo	1.318	659
Inírida	Guainía	1.263	632
Carurú	Vaupés	1.260	630
El Doncello	Caquetá	1.247	623
Pacoa (Cor. departamental)	Vaupés	1.233	617
Puerto Gaitán	Meta	922	461
Leticia	Amazonas	896	448
Albania	Caquetá	842	421
Barranco Minas	Guainía	754	377
Morelia	Caquetá	722	361
La Chorrera	Amazonas	642	321
La Pedrera	Amazonas	630	315
Ipiales	Nariño	523	261
Puerto Alegría	Amazonas	499	249
Puerto Concordia	Meta	493	247
Yavaraté (Cor. departamental)	Vaupés	463	231
Mirití-Paraná (Campoamor)	Amazonas	455	227
Paná-Paná (Campo Alegre)	Guainía	405	203
Taraira	Vaupés	329	164
San Juan de Arama	Meta	322	161
Pasto	Nariño	315	157
Puerto Arica	Amazonas	263	131
Morichal (Morichal Nuevo)	Guainía	231	115



MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GANANCIA DE ÁREA EN PASTOS 2014-2016 (ha)	TMAP (ha/año)
Puerto Colombia	Guainía	217	108
Mapiripana	Guainía	199	99
Tarapacá	Amazonas	183	92
Papunaua(Cor. departamental)	Vaupés	171	86
Santander (Araracuara)	Amazonas	147	73
La Victoria (Pacoa)	Amazonas	127	63
San Sebastián	Cauca	124	62
Puerto Nariño	Amazonas	107	53
San francisco	Putumayo	101	51
Cacahual	Guainía	72	36
El Encanto	Amazonas	61	30

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	GANANCIA DE ÁREA EN PASTOS 2014-2016 (ha)	TMAP (ha/año)
San Felipe	Guainía	52	26
Santiago	Putumayo	48	24
Sibundoy	Putumayo	20	10
Córdoba	Nariño	7	3
La Guadalupe	Guainía	6	3
Colón	Putumayo	0	0
Potosí	Nariño	0	0
Puerres	Nariño	–	–
Buesaco	Nariño	–	–
Funes	Nariño	–	–
Tangua	Nariño	–	–
Total		329.924	164.962



Anexo 5. Tasa media anual de Degradación de bosques TMADB (ha/año) por municipio (o corregimiento departamental)

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	INCREMENTO DE LAS ÁREAS (ha) EN BOSQUES FRAGMENTADOS (2014-2016)	TMADB (ha/año)
Cumaribo	Vichada	3.034	1.517
San José del Guaviare	Guaviare	2.636	1.318
San Vicente del Caguán	Caquetá	1.946	973
Cartagena del Chairá	Caquetá	1.944	972
El Retorno	Guaviare	1.911	955
Calamar	Guaviare	1.679	840
Uribe	Meta	1.300	650
Solano	Caquetá	1.274	637
Carurú	Vaupés	1.049	524
Miraflores	Guaviare	811	405
Puerto Leguizamó	Putumayo	794	397
Orito	Putumayo	638	319
Vistahermosa	Meta	636	318
Puerto Gaitán	Meta	629	315
La Macarena	Meta	497	249
Puerto Guzmán	Putumayo	470	235
Puerto Asís	Putumayo	452	226
Santa Rosa	Cauca	364	182
Mapiripana	Guainía	358	179
Puerto Arica	Amazonas	339	169
Mapiripán	Meta	333	167
Puerto Caicedo	Putumayo	326	163
Puerto Rico	Meta	269	134
Puerto Rico	Caquetá	268	134
Villagarzón	Putumayo	265	133
Morichal (Morichal Nuevo)	Guainía	250	125
Piamonte	Cauca	232	116

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	INCREMENTO DE LAS ÁREAS (ha) EN BOSQUES FRAGMENTADOS (2014-2016)	TMADB (ha/año)
Valle del Guamuez (La Hormiga)	Putumayo	226	113
La Chorrera	Amazonas	211	105
Puerto Colombia	Guainía	191	95
Tarapacá	Amazonas	178	89
Belén de los Andaquíes	Caquetá	168	84
Florencia	Caquetá	165	83
Mitú	Vaupés	161	81
Papunaua (Cor. departamental)	Vaupés	154	77
Taraira	Vaupés	118	59
Paná-Paná (Campo Alegre)	Guainía	103	52
San Miguel (La Dorada)	Putumayo	103	52
Cacahual	Guainía	102	51
San José del Fragua	Caquetá	99	50
Barranco Minas	Guainía	99	50
Montañita	Caquetá	99	49
Mesetas	Meta	94	47
Mirití-Paraná (Campoamor)	Amazonas	72	36
Valparaíso	Caquetá	69	35
Leticia	Amazonas	68	34
Pacoa (Cor. departamental)	Vaupés	64	32
Ipiales	Nariño	52	26
El Paujil	Caquetá	47	23
El Encanto	Amazonas	41	20



MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	INCREMENTO DE LAS ÁREAS (ha) EN BOSQUES FRAGMENTADOS (2014-2016)	TMADB (ha/año)
Inírida	Guainía	38	19
La Pedrera	Amazonas	37	19
Solita	Caquetá	33	16
Santiago	Putumayo	32	16
San Felipe	Guainía	31	16
Puerto Alegría	Amazonas	30	15
Yavaraté (Cor. departamental)	Vaupés	29	15
Mocoa	Putumayo	27	13

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	INCREMENTO DE LAS ÁREAS (ha) EN BOSQUES FRAGMENTADOS (2014-2016)	TMADB (ha/año)
Milán	Caquetá	24	12
Potosí	Nariño	13	6
Pasto	Nariño	10	5
Curillo	Caquetá	8	4
Santander (Araracuara)	Amazonas	7	4
La Guadalupe	Guainía	4	2
Total general		27.709	13.854



Anexo 6. Áreas de frontera agropecuaria y enclave agropecuario para municipios año 2016

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	ENCLAVE AGROPECUARIO (ha)	FRONTERA AGROPECUARIA (ha)	TOTAL GENERAL
San Vicente del Caguán	Caquetá	13.796	534.847	548.643
La Macarena	Meta	16.762	486.373	503.135
Cartagena del Chairá	Caquetá	10.712	357.584	368.296
San José del Guaviare	Guaviare	30.443	296.659	327.103
Puerto Rico	Caquetá	942	254.169	255.112
El Retorno	Guaviare	38.348	172.602	210.951
Puerto Guzmán	Putumayo	15.146	179.080	194.226
Solano	Caquetá	30.762	135.405	166.167
Puerto Leguizamó	Putumayo	35.127	130.630	165.756
Montañita	Caquetá	-	156.193	156.193
Cumaribo	Vichada	88.357	67.727	156.084
Miraflores	Guaviare	145.383	2.288	147.672
Florencia	Caquetá	254	141.468	141.722
Puerto Asís	Putumayo	5.993	133.712	139.705
Uribe	Meta	5.183	110.989	116.172
Vistahermosa	Meta	5.152	108.903	114.056
Puerto Rico	Meta	2.698	107.925	110.623
Calamar	Guaviare	17.251	91.073	108.324
Milán	Caquetá	-	101.112	101.112
Orito	Putumayo	1.550	99.305	100.855
Mapiripán	Meta	22.730	77.207	99.937
Valparaíso	Caquetá	-	98.348	98.348
El Paujil	Caquetá	26	94.607	94.633
Mitú	Vaupés	87.691	-	87.691
Mesetas	Meta	332	77.866	78.197
El Doncello	Caquetá	34	70.289	70.323
Valle del Guamuez (La Hormiga)	Putumayo	-	69.696	69.696
Belén de los Andaquíes	Caquetá	303	61.963	62.265
Puerto Caicedo	Putumayo	575	59.876	60.451

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	ENCLAVE AGROPECUARIO (ha)	FRONTERA AGROPECUARIA (ha)	TOTAL GENERAL
Inírida	Guainía	58.895	-	58.895
Solita	Caquetá	-	58.780	58.780
Villagarzón	Putumayo	757	56.384	57.141
San José del Fragua	Caquetá	698	49.037	49.736
Santa Rosa	Cauca	12.902	35.367	48.269
Morelia	Caquetá	-	45.844	45.844
Puerto Gaitán	Meta	1.411	44.278	45.689
Piamonte	Cauca	105	44.637	44.742
Curillo	Caquetá	-	41.300	41.300
Albania	Caquetá	-	40.231	40.231
Mocoa	Putumayo	1.254	38.703	39.958
San Miguel (La Dorada)	Putumayo	-	33.352	33.352
Carurú	Vaupés	27.083	-	27.083
El Encanto	Amazonas	25.845	-	25.845
Pacoa (Cor. departamental)	Vaupés	25.212	-	25.212
Ipiales	Nariño	2.001	22.342	24.343
La Chorrera	Amazonas	23.525	-	23.525
Leticia	Amazonas	22.370	-	22.370
Puerto Colombia	Guainía	19.347	-	19.347
Puerto Concordia	Meta	-	15.102	15.102
Yavaraté (Cor. departamental)	Vaupés	15.014	-	15.014
Barranco Minas	Guainía	14.582	-	14.582
Mirití-Paraná (Campoamor)	Amazonas	14.498	-	14.498
Paná-Paná (Campo Alegre)	Guainía	13.087	-	13.087
Pasto	Nariño	2.269	10.476	12.745
La Pedrera	Amazonas	12.520	-	12.520
Puerto Alegría	Amazonas	11.298	-	11.298



MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	ENCLAVE AGROPECUARIO (ha)	FRONTERA AGROPECUARIA (ha)	TOTAL GENERAL
San Felipe	Guainía	10.905	-	10.905
Morichal (Morichal Nuevo)	Guainía	10.792	-	10.792
San Juan de Arama	Meta	38	10.530	10.569
Papunaua(Cor. departamental)	Vaupés	9.489	-	9.489
San Francisco	Putumayo	300	8.900	9.201
Santander (Araracuara)	Amazonas	8.374	-	8.374
Tarapacá	Amazonas	7.965	-	7.965
Puerto Nariño	Amazonas	7.892	-	7.892
San Sebastián	Cauca	54	7.780	7.834
Taraira	Vaupés	7.587	-	7.587
Santiago	Putumayo	182	6.670	6.852

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	ENCLAVE AGROPECUARIO (ha)	FRONTERA AGROPECUARIA (ha)	TOTAL GENERAL
Puerto Arica	Amazonas	5.983	-	5.983
Sibundoy	Putumayo	-	5.822	5.822
Mapiripana	Guainía	5.454	-	5.454
Cacahual	Guainía	4.492	-	4.492
Colón	Putumayo	40	4.413	4.453
Córdoba	Nariño	681	2.383	3.064
La Victoria (Pacoa)	Amazonas	2.390	-	2.390
Puerres	Nariño	1	2.243	2.244
Potosí	Nariño	83	1.713	1.796
Funes	Nariño	3	1.319	1.322
La Guadalupe	Guainía	1.230	-	1.230
Buesaco	Nariño	-	77	77
Total general		964.158	4.865.583	5.829.742



Anexo 7. Tabla de códigos de equivalencia para cada cobertura en los anexos 7 al 124

CÓDIGO	ID	COBERTURA	CLASIFICACIÓN
111	1	Tejido urbano continuo	Territorios artificializados
112	2	Tejido urbano discontinuo	Territorios artificializados
121	3	Zonas industriales o comerciales	Territorios artificializados
124	4	Aeropuertos	Territorios artificializados
131	5	Zona de extracción minera	Territorios artificializados
1312	6	Explotación de hidrocarburos	Territorios artificializados
211	7	Otros cultivos transitorios	Cultivos
2121	8	Arroz	Cultivos
2232	9	Palma de aceite	Cultivos
231	10	Pastos limpios	Pastizales
232	11	Pastos arbolados	Pastizales
233	12	Pastos enmalezados	Pastizales
241	13	Mosaico de cultivos	Cultivos
242	14	Mosaico de pastos y cultivos	Pastizales
243	15	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Pastizales
244	16	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pastizales
245	17	Mosaico de cultivos con espacios naturales	Cultivos
31111	18	Bosque denso alto de tierra firme	Bosques
311121	19	Bosque denso alto inundable heterogéneo	Bosques
311123	20	Palmar	Bosques
31121	21	Bosque denso bajo de tierra firme	Bosques
31122	22	Bosque denso bajo inundable	Bosques
3131	23	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Bosques

CÓDIGO	ID	COBERTURA	CLASIFICACIÓN
3132	24	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bosques
314	25	Bosque de galería y ripario	Bosques
315	26	Plantación forestal	Cultivos
321111	27	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	Herbazales
321112	28	Herbazal denso de tierra firme arbolado	Herbazales
321113	29	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	Herbazales
321121	30	Herbazal denso inundable no arbolado	Herbazales
321122	31	Herbazal denso inundable arbolado	Herbazales
32121	32	Herbazal abierto arenoso	Herbazales
32122	33	Herbazal abierto rocoso	Herbazales
3221	34	Arbustal denso	Arbustales
32222	35	Arbustal abierto mesófilo	Arbustales
323	36	Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria
331	37	Zonas arenosas naturales	Áreas abiertas con poca vegetación
332	38	Afloramientos rocosos	Áreas abiertas con poca vegetación
333	39	Tierras desnudas y degradadas	Tierras degradadas
334	40	Zonas quemadas	Tierras degradadas
411	41	Zonas pantanosas	Áreas húmedas
413	42	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	Áreas húmedas
511	43	Ríos (50 m)	Superficies de agua
512	44	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Superficies de agua
5143	45	Estanques para acuicultura continental	Superficies de agua



Anexo 8. Matriz de cambio de las coberturas en toda la Amazonia

		COBERTURAS 2016 (ha)																																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45	T								
COBERTURAS 2014 (ha)	1	5.675																																														5.675						
	2	210	3.898																																															4.107				
	3			373																																															373			
	4				1.110																																														1.110			
	5					10																																													10			
	6						162																																												162			
	7																																																					
	8								2.325		245					615	183	60																																		3.427		
	9									3.827																				111																						3.939		
	10	156	186		4	28		418	2.044.795	124	75.261	27	11.819	10.962	47.914	48	772	128																																	2.229.084			
	11																																																					
	12									154	175.997	168	80.751		3.033	5.899	21.656	13	185	59																																		
	13																																																					
	14	3	5					106	5.289		278	80	16.004	4.618	563		9																																					
	15		84					46	10.413		1.281	96	949	94.710	2.999		1.077	116	7	32	25	215	130																															
	16	53	94		12	14		9	176.882	4	23.872	15	4.126	151.436	493.168	874	4.068	383																																				
	17									281						52	1.317	273	586																																			
	18	5			387			367	57.762		5.907	2.645	14.563	16.092	102	34.022.857	45																																					
	19	13						39	2.721		406	63	1.116	1.279		26	3.426.322																																					
	20									38	7					37	7																																					
	21									25						57	23																																					
	22																																																					
	23																																																					
	24	6						19	11.272		951	13	305	4.538	4.883	81	20.965	974																																				
	25																																																					
	26																																																					
	27	7	7																																																			
	28																																																					
	29																																																					
	30																																																					
	31																																																					
	32																																																					
	33																																																					
	34																																																					
	35																																																					
	36	12	5					43	234	59.396	12	11.940		1.030	42.939	55.549	852	20.616	3.052																																			
	37																																																					
	38																																																					
	39																																																					
	40																																																					
	41																																																					
	43																																																					
	44																																																					
	45																																																					
	T	6.116	4.320	378	1.125	421	204		3.165	5.763	2.556.732	308	202.389	846	41.006	342.758	651.706	2.655	34.078.743	3.432.741	155.683	1.576.989	202.641	141.144	412.828	540.551	557	903.149	109.668	273.251	137.142	51.018	56.453	114.892	207.746	44.942	1.287.776	33.336	122	786	166.620	24.069	495.950	38.764	142	48.307.594								



