

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
LEVANTAMIENTO SÍSMICO
URIBE 3D - 2009**

CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
2. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA	2-1
2.1 ASPECTOS FÍSICOS.....	2-4
2.1.1 Geología	2-4
2.1.2 Geomorfología	2-15
2.1.3 Suelos	2-22
2.1.4 Atmósfera	2-24
2.1.5 Hidrología.....	2-38
2.1.6 Calidad del Agua	2-46
2.1.7 Usos del Agua.....	2-53
2.1.8 Hidrogeología	2-55
2.2 ASPECTOS BIOTICOS	2-60
2.2.1 Cobertura Vegetal	2-60
2.2.2 Fauna	2-107
2.2.3 Ecosistemas Acuáticos	2-150
2.3 ASPECTOS SOCIALES	2-158
2.3.1 Lineamientos de Participación y Proceso Metodológico	2-159
2.3.2 Descripción de la Población Asentada.....	2-161
2.3.3 Estructura de Servicios	2-176
2.3.4 Patrones Culturales	2-192
2.3.5 Subcomponente Étnico.....	2-196
2.3.6 Aspectos Arqueológicos.....	2-197
2.3.7 Procesos Económicos	2-217
2.3.8 Organizaciones Comunitarias y Presencia Institucional	2-222
2.4 PERFILES ECOTOPOGRÁFICOS.....	2-231
2.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	2-232
2.5.1 Metodología Empleada y zonificación del área de estudio.....	2-232
2.5.2 Superposición y homologación de los resultados obtenidos en los mapas preliminares.....	2-240
2.5.3 Definición de la Sensibilidad Ambiental del Área de estudio	2-241
2.5.4 Conclusiones	2-245

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 2-1. Áreas de Drenaje que cruza	2-2
Tabla 2-2. Área de Influencia indirecta y directa	2-3
Tabla 2-3. Valores de aceleración y zonas de amenaza sísmica de Colombia para el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009.....	2-14
Tabla 2-4. Descripción de las unidades de suelo del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009.....	2-23
Tabla 2-5. Clasificación de Tierras por capacidad de Uso.....	2-24
Tabla 2-6. Estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar el área de estudio. .2-25	
Tabla 2-7. Valores de precipitación total mensual multianuales en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.....	2-27
Tabla 2-8. Valores medios mensuales multianuales del número de días de lluvia en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática	2-29
Tabla 2-9. Valores medios mensuales multianuales de precipitaciones máximas en 24 horas en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática	2-30
Tabla 2-10. Valores medios mensuales multianuales de temperatura en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.....	2-32
Tabla 2-11. Relación altura temperatura.....	2-32
Tabla 2-12. Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.	2-34
Tabla 2-13. Valores totales mensuales multianuales de horas de brillo solar en las estaciones utilizadas para la caracterización climática	2-35
Tabla 2-14. Valores totales mensuales multianuales de evaporación en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.....	2-37
Tabla 2-15. Clasificación climática para las estaciones meteorológicas utilizadas en la caracterización del área de estudio	2-38
Tabla 2-16. Red Hidrográfica del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009	2-40
Tabla 2-17. Estaciones utilizadas en la caracterización de caudales del área de influencia del CAMPO URIBE 3D.....	2-41
Tabla 2-18. Registros de caudales máximos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.	2-42
Tabla 2-19. Registros de caudales medios mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.	2-42
Tabla 2-20. Registros de caudales mínimos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.	2-42
Tabla 2-21. Correlación área de drenaje de la estación hidrométrica Vs. sus caudales medios anuales en el área de interés del presente proyecto	2-44
Tabla 2-22. Correlación área de drenaje de la estación hidrométrica Vs. sus caudales máximos anuales en el área de estudio	2-45
Tabla 2-23. Correlación área de drenaje de la estación hidrométrica Vs. sus caudales mínimos anuales en el área de interés del proyecto sísmico	2-46
Tabla 2-24. Cuerpos de agua a monitorear	2-48
Tabla 2-25. Criterios de selección de los parámetros a monitorear	2-49

Tabla 2-26. Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de los cuerpos de agua analizados	2-50
Tabla 2-27. Clasificación ICA.....	2-53
Tabla 2-28. Resultados ICA.....	2-53
Tabla 2-29. Convenciones unidades Hidrogeológicas a nivel regional (Plancha 5-14)..	2-57
Tabla 2-30. Unidades Hidrogeológicas del área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009.....	2-58
Tabla 2-31. Inventario de puntos de agua (Nacimientos)	2-58
Tabla 2-32. Unidades de cobertura vegetal levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009	2-61
Tabla 2-33. Composición florística en el área de estudio	2-68
Tabla 2-34. Especies vegetales de importancia económica y cultural	2-70
Tabla 2-35. Especies con algún peligro de extinción	2-71
Tabla 2-36. Categorías de los estratos en la masa boscosa	2-73
Tabla 2-37. Clasificación de Frecuencias Absolutas.....	2-75
Tabla 2-38. Composición florística para fustales en bosques naturales.....	2-76
Tabla 2-39. Análisis estructural para fustales en bosque natural	2-82
Tabla 2-40. Grado de agregación en Bosque natural (Mc. Guinness)	2-85
Tabla 2-41. Distribución de especies por clase diamétrica en Bosques naturales	2-88
Tabla 2-42. Cálculo de volumen muestreado y aproximado	2-91
Tabla 2-43. Composición florística para latizales en el bosque natural	2-95
Tabla 2-44. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal	2-99
Tabla 2-45. Composición florística para brinzales en el bosque natural	2-100
Tabla 2-46. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal.....	2-104
Tabla 2-47. Lista de aves reportadas en el Parque Nacional Natural de La Macarena, departamento del Meta	2-118
Tabla 2-48. Ubicación de los recorridos realizados	2-127
Tabla 2-49. Mamíferos reportados para el área de estudio	2-127
Tabla 2-50. Aves del área de estudio	2-136
Tabla 2-51. Diversidad de reptiles en Colombia	2-143
Tabla 2-52. Reptiles registrados en el área de estudio.....	2-143
Tabla 2-53. Número de Especies Categoría en Lista Roja 2007 según la IUCN	2-146
Tabla 2-54. Número de Especies en Lista Roja 2007 Grupo Taxonómico*	2-146
Tabla 2-55. Especies con algún grado de amenaza.....	2-147
Tabla 2-56. Taxas Quebrada La Reserva.....	153
Tabla 2-57. Taxas Caño Dantas	153
Tabla 2-58. Perifiton presente en la quebrada La Reserva y caño Dantas	2-154
Tabla 2-59. Familias y número de especies registrada para la Orinoquia.....	2-155
Tabla 2-60. Peces registrados en el AID	2-156
Tabla 2-61. Área de Influencia indirecta y directa	2-159
Tabla 2-62. Datos de población, municipio de Uribe, 2005	2-168
Tabla 2-63. Estructura por edades de la población, veredas del AID	2-171
Tabla 2-64. Contactos durante la elaboración PMA Levantamiento Sísmico Uribe-3D ..	2-223
Tabla 2-65. Tendencias de desarrollo	2-226
Tabla 2-66. Características para el Registro del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009	2-231
Tabla 2-67. Valoración de las variables utilizadas en la zonificación física.....	2-235
Tabla 2-68. Zonificación biótica – Área de prospección sísmica Uribe 3D - 2009 ..	2-236
Tabla 2-69. Usos del suelo – Área de levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.	2-237
Tabla 2-70. Calidad de vida de los entes territoriales del área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.....	2-237

Tabla 2-71. Nivel de organización comunitaria de las veredas del levantamiento Uribe 3D – 2009.	2-238
Tabla 2-72. Forma de tenencia de la Tierra de las veredas del levantamiento Uribe 3D – 2009.	2-238
Tabla 2-73 Calificación de variables sociales – Área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009	2-239
Tabla 2-74. Rangos de calificación para la zonificación social.....	2-240
Tabla 2-75. Rangos de calificación de la sensibilidad ambiental	2-241
Tabla 2-76. Escuelas identificadas en el área de estudio	2-242
Tabla 2-77. Lista de nacederos en el sector Chamuza.....	2-243
Tabla 2-78. Zonificación ambiental Área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009. 2-244	

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 2-1. Evolución Geológica de la Serranía de la Macarena	2-5
Figura 2-2. Unidades geológicas predominantes en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D Geología Regional de la Plancha 5-14.....	2-9
Figura 2-3. Zonas de Amenaza Sísmica de Colombia para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D- 2009	2-15
Figura 2-4. Localización espacial de las estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.....	2-26
Figura 2-5. Distribución temporal de la precipitación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009. 2-27	
Figura 2-6. Distribución temporal del número de días de lluvia mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.....	2-29
Figura 2-7. Distribución temporal de valores medios mensuales multianuales de precipitaciones máximas en 24 horas en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.	2-30
Figura 2-8. Distribución temporal de la temperatura media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.	2-31
Figura 2-9. Distribución temporal de la humedad relativa media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del proyecto en estudio.	2-33
Figura 2-10. Distribución temporal del número de horas de brillo solar mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009.....	2-35
Figura 2-11. Distribución temporal de la nubosidad media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.	2-36
Figura 2-12. Distribución temporal de la evaporación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.	2-37
Figura 2-13. Cuerpo de agua léntico en la zona central del área de estudio.....	2-40
Figura 2-14. Localización general del área de interés del CAMPO URIBE 3D y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia	2-41
Figura 2-15. Correlación de áreas de drenaje y caudales medios multianuales de las corrientes del área de interés del Levantamiento Sísmico Uribe 3D -2009 y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia.	2-44
Figura 2-16. Correlación de áreas de drenaje y caudales máximos multianuales de las corrientes del área de interés del Levantamiento Sísmico Uribe 3D -2009 y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia.	2-45

Figura 2-17. Correlación de áreas de drenaje y caudales mínimos multianuales de las corrientes del área de interés del presente proyecto y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia.	2-46
Figura 2-18. Hidrogeología regional del área de estudio.....	2-56
Figura 2-19. Representación de parcelas para caracterizar los bosques	2-72
Figura 2-20. Composición florística para fustales en el bosque natural.....	2-76
Figura 2-21. Abundancia relativa para fustales en Bosques naturales	2-79
Figura 2-22. Frecuencia Relativa para fustales en Bosques naturales.....	2-80
Figura 2-23. Histograma de Frecuencias para fustales en Bosques naturales	2-80
Figura 2-24. Dominancia Relativa para fustales en Bosques naturales	2-81
Figura 2-25. Índice de Valor de Importancia para fustales en Bosques naturales ...	2-82
Figura 2-26. Número de árboles por clase diamétrica para fustales	2-87
Figura 2-27. Estructura vertical método de Ogawa en Bosque natural	2-90
Figura 2-28. Estructura vertical Método IUFRO en Bosque natural.....	2-91
Figura 2-29. Índice de diversidad método Margalef	2-94
Figura 2-30. Composición florística para latizales en Bosques naturales	2-97
Figura 2-31. Abundancia absoluta-relativa (latizal)	2-98
Figura 2-32. Frecuencia absoluta y relativa (latizal)	2-98
Figura 2-33. Composición florística para brinzales en Bosques naturales.....	2-102
Figura 2-34. Abundancia absoluta-relativa (brinzal)	2-103
Figura 2-35. Frecuencia absoluta-relativa (brinzal)	2-103
Figura 2-36. Mapa de unidades fisiográficas	2-109
Figura 2-37. La zona resaltada en color negro corresponde a la ubicación y extensión del PNN La Macarena.	2-113
Figura 2-38. La zona resaltada en color negro muestra la ubicación y extensión del área protegida Riberas del Río Duda	2-114
Figura 2-39. Mapa del Área de Influencia Directa.....	2-126
Figura 2-40. Recorridos realizados en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.....	2-126
Figura 2-41. Abundancia relativa de mamíferos por orden registrados en la presente caracterización.....	2-130
Figura 2-42. Hábitats de las especies registradas para el AID.....	2-131
Figura 2-43. Principales hábitos tróficos de las especies registradas	2-132
Figura 2-44. Órdenes de las aves registradas para el área de estudio.....	2-138
Figura 2-45. Hábitats registrados para las especies de aves	2-139
Figura 2-46. Gremios Tróficos de las aves registradas para el área	2-140
Figura 2-47. Diagrama de la dinámica biológica de las aguas dulces	2-151
Figura 2-48. División Político-administrativa del departamento del Meta.	2-162
Figura 2-49. Ubicación geográfica del municipio de Uribe, en el departamento del Meta.	2-165
Figura 2-50. Porcentaje poblacional asentado en la cabecera y en el sector rural del municipio de Uribe.....	2-168
Figura 2-51. Porcentaje poblacional por distinción de sexo.....	2-169
Figura 2-52. Estructura poblacional del municipio de Uribe por sexo y grupos de edad2-169	
Figura 2-53. Distribución demográfica por grupos étnicos municipio de Uribe	2-170
Figura 2-54. Porcentaje de participación de las veredas del AID en el total poblacional.	2-172
Figura 2-55. Estructura porcentual por sexo de la población, veredas de influencia directa	2-173
Figura 2-56. Estructura por rango de edad, población por veredas del AID	2-174

Figura 2-57. Estructura por edades y sexo, población total AID.	2-174
Figura 2-58. Índice de riesgo de situación Humanitaria en el municipio de Uribe..	2-175
Figura 2-59. Expulsión de individuos y comunidades del municipio de Uribe.	2-175
Figura 2-60. Cobertura de servicios públicos en viviendas de Uribe.	2-177
Figura 2-61. Servicios con que cuenta cada vivienda en el casco urbano, municipio de Uribe.	2-179
Figura 2-62. Número de personas por hogar, municipio de Uribe.	2-179
Figura 2-63. Tasa de asistencia escolar entre 3 a 17 años.....	2-182
Figura 2-64. Nivel de educación alcanzado por la población de Uribe. DANE 2005.	2-182
Figura 2-65. Proporción viviendas por vereda.....	2-188
Figura 2-66. A) Ubicación de las naciones aborígenes en la Orinoquia	2-209
Figura 2-67. Indígena guayabero, Río Guaviare	2-210
Figura 2-68. Índices de Ocupación predial Rural, Municipio de Uribe	2-217
Figura 2-69. Establecimiento según actividad, municipio de Uribe.....	2-219
Figura 2-70. Organizaciones que tienen presencia en el municipio de Uribe.....	2-225
Figura 2-71. Localización del área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, sobre la Reserva Forestal de La Amazonía.	2-245
Figura 2-72. Porcentaje en áreas de la sensibilidad ambiental para el levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009	2-246

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Pág.

Fotografía 2-1. Niveles arcillosos de coloración rojiza, en el sector Chamuza en el costado sur del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009.	2-10
Fotografía 2-2. Perfil de suelos arcillosos en la vereda San Carlos en el costado nor-oriental del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009.	2-10
Fotografía 2-3. Depósitos de abanicos con presencia de niveles arcillosos en el sector de gaviotas, costado nor-occidental del levantamiento sísmico.	2-11
Fotografía 2-4. Panorámica de depósitos de llanura aluvial de río La Reserva en el sector de San Carlos al Nor-oriental del área del levantamiento sísmico.	2-12
Fotografía 2-5. Suelos de depósito aluvial en el sector de San Carlos al Nor-oriental del área del levantamiento sísmico.	2-12
Fotografía 2-6. Panorámica de la morfología de origen estructural, del sistema de Fallas de Guaicaramo al norte del centro poblado del municipio de Uribe.	2-13
Fotografía 2-7. Planicie aluvial del río La Reserva en el costado nor-oriental del área de estudio.	2-16
Fotografía 2-8. Procesos generalizados de escorrentía difusa en geoformas onduladas en el sector Chamuza, sector nor-oriental del área de estudio.	2-20
Fotografía 2-9. Panorámica de procesos erosivos en el sector norte del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009.	2-20
Fotografía 2-10. Pequeña cárcava de erosión por procesos antropicos, en la vereda San Carlos al sur del área de estudio.	2-21
Fotografía 2-11. Proceso de erosión hídrica y escurrimiento superficial de agua, en la vereda San Carlos, Nor-este del área de estudio.	2-22
Fotografía 2-12. Quebrada La Reserva.	2-48
Fotografía 2-13. Nacimiento utilizado para la captación del recurso en la vereda Gaviotas.	2-54
Fotografía 2-14. Actividades agropecuarias en el área de estudio.	2-54
Fotografía 2-15. Manejo de aguas residuales domésticas y residuos sólidos en el AID 2-55	
Fotografía 2-16. Estado actual de las unidades vegetales del área de estudio.	2-62
Fotografía 2-17. Bosque natural primario en la vereda Candilejas.	2-63
Fotografía 2-18. Bosque ripario en la quebrada La Reserva.	2-64
Fotografía 2-19. Rastrojos altos y bajos en el sector Chamuza.	2-65
Fotografía 2-20. Pastos manejados de <i>Brachiaria decumbens</i>	2-66
Fotografía 2-21. Cultivos para el autoconsumo de plátano.	2-67
Fotografía 2-22. A) Cuerpos de agua lénticos (Jagüey) y B) lóticos (Caño Piedras).	2-68
Fotografía 2-23. Identificación y medición de DAP en árboles.	2-72
Fotografía 2-24. Medición de brinzales en las parcelas.	2-95
Fotografía 2-25. Bibliografía llevada a campo para facilitar la información comunitaria.	2-121
Fotografía 2-26. Socialización del proyecto.	2-122
Fotografía 2-27. Encuestas no estructuradas a algunos efectivos del Ejército y a habitantes.	2-123
Fotografía 2-28. Parches boscosos identificados y recorridos.	2-124

Fotografía 2-29. Identificación de madrigueras, alimento y sonidos de animales silvestres.....	2-124
Fotografía 2-30. Recorridos por algunas zonas abiertas aledañas al área	2-125
Fotografía 2-31. A) <i>Lagotrix lagotricha</i> B) <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	2-133
Fotografía 2-32. <i>Tapirus terrestres</i> (hembra, macho), <i>Tayassu tajacu</i>	2-134
Fotografía 2-33. <i>Priodontes máximus</i> (caparazón), <i>D.fuliginosa</i> , <i>Cuniculus paca</i> (madriguera)	2-135
Fotografía 2-34. Lora real (<i>Amazona ochrocephala</i>), Guacamayo azul y amarillo (<i>Ara ararauna</i>), Guacamayo rojo (<i>Ara macao</i>)	2-141
Fotografía 2-35. Tucán (<i>Ramphastus tucanus</i>)	2-142
Fotografía 2-36. Pareja de morrocayos adultos (macho y hembra).....	2-145
Fotografía 2-37. Reuniones de apertura a la visita de campo, con los funcionarios de la alcaldía y las autoridades militares, municipio de Uribe.	2-160
Fotografía 2-38. Información a las comunidades del área de influencia directa	2-160
Fotografía 2-39. Diligenciamiento de encuesta socioeconómica y levantamiento de cartografía social.	2-161
Fotografía 2-40. Sistema de acueducto municipal de Uribe	2-176
Fotografía 2-41. Lugar de disposición de Residuos Sólidos en Uribe.	2-178
Fotografía 2-42. Centro de Atención médica y sala de urgencias, municipio de Uribe..	2-180
Fotografía 2-43. Centros educativos Rafael Uribe Uribe y Casa internado Nuestra Señora de la Esperanza, municipio de Uribe.....	2-181
Fotografía 2-44. Pista de aterrizaje de Uribe y Bus de la empresa La Macarena. ..	2-183
Fotografía 2-45. Recolección de aguas lluvias en San Carlos, transporte por manguera en Gaviotas	2-185
Fotografía 2-46. Caño en el sector Chamuza	2-186
Fotografía 2-47. Depósito de desperdicios sólidos al aire libre.	2-187
Fotografía 2-48. Depósito de leña cerca a la casa, vereda San Carlos.....	2-187
Fotografía 2-49. Casas del sector Chamuza y en la vereda Gaviotas.....	2-189
Fotografía 2-50. Escuelas Nueva San Carlos y sede Gaviotas, en las respectivas veredas.....	2-190
Fotografía 2-51. Comedor escolar de la vereda Gaviotas.	2-190
Fotografía 2-52. Mujeres llegando a caballo por los caminos veredales	2-192
Fotografía 2-54. Vista aérea del sector occidental del polígono de interés	2-200
Fotografía 2-55. Paisaje en el sector Chamuza	2-200
Fotografía 2-56. Paisaje en la vereda Gaviotas	2-201
Fotografía 2-57 A) Proceso de potrerización B) Río Duda	2-202
Fotografía 2-58. A) Perfil en prueba de infiltración B) Perfil expuesto	2-202
Fotografía 2-59. Vista aérea Serranía La Macarena	2-204
Fotografía 2-60. Detalle de un sector del llamado Monumento Guayabero. Las formas verticales son termiteros depositados sobre las pictografías.....	2-206
Fotografía 2-61. Paisaje típico en el área de interés	2-212
Fotografía 2-62. Panorámica de uso del suelo en pastoreo, con erosión moderada	2-213
Fotografía 2-63. Fragmentos cerámicos encontrados en la vereda San Carlos	2-213
Fotografía 2-64. Perfil 1 en prueba de infiltración	2-214
Fotografía 2-65. Perfil 1 expuesto en la vereda Chamuza.....	2-215
Fotografía 2-66. Perfil 2 en prueba de infiltración	2-215
Fotografía 2-67. Perfil 2 expuesto en vereda San carlos.....	2-216
Fotografía 2-53. Cultivos de plátano al borde del bosque y vista aérea de la interacción de los potreros con el bosque primario.	2-221

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA

La caracterización ambiental del área a intervenir por el desarrollo del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009 permite por una parte, identificar el estado actual del área de estudio, y por otra, identificar y evaluar los impactos potenciales y reales que se pudiesen generar por la realización del mismo.

Dentro de este capítulo se presenta la descripción y caracterización de los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos de la zona en la cual se ubica el Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009, definiendo inicialmente las áreas de influencia desde cada uno de los aspectos mencionados, con el fin de ubicar el proyecto y su real incidencia.

El área de estudio perteneciente al Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, se encuentra ubicado en territorio rural del municipio de Uribe - departamento del Meta en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Área de Manejo Especial de La Macarena - CORMACARENA.

De acuerdo con los componentes o aspectos ambientales caracterizados, en los siguientes numerales se definieron las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto así:

ÁREAS DE INFLUENCIA

A partir de la ubicación del proyecto y las características operacionales del mismo, fue definida el área de influencia para el presente estudio; entendiéndose por área de influencia el espacio físico-biótico y social en el cual se espera tener una incidencia por el desarrollo de una actividad o implementación de un proyecto. Para la definición de ésta área se tuvo en cuenta, entre los criterios más importantes, la distribución e integralidad de los ecosistemas naturales, las unidades de paisaje, las áreas de drenaje, las unidades político administrativas, de planificación y los entes territoriales vigentes que potencialmente pueden intervenir con recursos y equipos en la atención de una emergencia.

En el caso del Proyecto del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009, se establecieron dos (2) áreas de influencia: indirecta y directa.

Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta, es reconocida como aquella en la que los impactos trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada; es decir, la zona externa al área de influencia directa, se localiza en la zona delimitada con base en las características fisiográficas y biofísicas del área de estudio. A su vez corresponde al área de influencia regional, donde se puede evidenciar los efectos de una contingencia a mediano o largo plazo, involucrando el área de influencia puntual; además, corresponde a los entes territoriales que potencialmente pueden intervenir con recursos y equipos en la atención de una emergencia.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-1
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Desde el punto de vista físico-biótico para el área del levantamiento sísmico se considera como área de influencia indirecta el área de drenaje de la subcuenca del río Guayabero.

El desarrollo del proyecto se establecerá en el departamento del Meta, y tendrá efecto sobre la unidad administrativa del municipio de Uribe como área de influencia indirecta.

Área de Influencia Directa (AID)

Desde el punto de vista físico-biótico, el área de influencia directa o puntual se refiere a las zonas del espacio geográfico que podrían verse afectadas por las actividades de exploración sísmica, alterando posiblemente el medio natural, con incidencia en aspectos como: paisaje, cobertura vegetal, condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua, cursos de agua, movilización de especies faunísticas, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, el área de influencia directa desde el punto de vista físico-biótico la conforman aquellos escenarios (drenajes) por donde va el trazado de las líneas, donde además, se incluyen las formaciones vegetales y unidades de paisaje, geomorfología y geología, que pueden ser alterados en aspectos como la dinámica hídrica, la composición físico-química e hidrobiológica de los cuerpos de agua, el uso del suelo, la fauna, entre otros. También es importante tener en cuenta las vías de acceso del área, las cuales serán utilizadas durante el desarrollo del levantamiento sísmico.

El área de influencia directa del proyecto corresponde a las áreas de drenaje principales que cruzan las diferentes líneas sísmicas, las cuales se presentan a continuación en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Áreas de Drenaje que cruza el levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009

MICROCUENCAS	AFLUENTES
Caño Dantas	Caño Hondo
	Caño Mansitas
Quebrada La Reserva	Caño Miramar
	Caño Mono
	Caño Lajas
	Caño Peyé
	Caño Berlín
	Caño Gorgona

Fuente: Trabajo de Campo C&MA Septiembre 2009.

Debido a la falta de claridad en la definición de los límites veredales del municipio de Uribe, se recurrió a la información verbal suministrada por los funcionarios de la alcaldía y los presidentes de las JAC para definir el área de influencia directa del proyecto, teniendo como base la cartografía del IGAC. En la primera reunión de acercamiento a autoridades y líderes comunitarios (Agosto 21 de 2009), se estableció

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-2
-----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

que dentro del área de influencia directa (Polígono de estudio) se ubican las veredas de Candilejas¹, Gaviotas, Sector Chamuza, Comuneros, San Carlos, El Progreso y Las Rosas.

Una vez definidas las veredas se realizó la visita de campo y con información puntual recopilada con las comunidades del área, es probable que al materializar en campo las líneas sísmicas del proyecto, se ingrese a predios ubicados en jurisdicción de las veredas Mansitas y Salitre, siendo poco probable que la vereda Argelia esté incluida dentro del área. En la Tabla 2-1 se describe el área de influencia del proyecto, considerando los aspectos citados anteriormente:

Tabla 2-2. Área de Influencia indirecta y directa

ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL		
INDIRECTA	DIRECTA DEFINIDA*	VEREDAS DE POSIBLE INTERVENCIÓN
Casco urbano de Uribe.*	Vereda Gaviotas. Sector Chamuza Vereda Candilejas	
Corregimiento El Diviso-Centro Poblado.	Vereda El Progreso Vereda San Carlos	<i>Vereda Salitre</i>
Corregimiento / Inspección La Julia- Centro Poblado.	Vereda Las Rosas Vereda Comuneros	<i>Vereda Mansitas</i>

Fuente: Información definida a partir de la cartografía social levantada con funcionarios de la alcaldía de Uribe y líderes de las veredas de influencia. * *Información contactos en Anexo G: Social.*

Descrita el área de influencia desde el punto de vista social se requiere por parte de la compañía de servicios de sismica contratada para el proyecto, la confirmación de la intervención directa sobre estas comunidades. Confirmación a realizar por el departamento de tierras y de acción social, previo al proceso de socialización del proyecto, con el acompañamiento de la interventoría del proyecto.

¹ Durante la reunión con los presidentes de las JAC, el pasado 21 de agosto, para programar las visitas de campo a las respectivas veredas de influencia, se acordó con la vereda Candilejas, previo consenso con el alcalde del municipio de Uribe, el gobernador del cabildo allí establecido, el presidente de la JAC de ésta vereda, PETRONOVA COLOMBIA y C&MA Ltda., no ingresar a la vereda para la recolección de información socio ambiental, hasta tanto no se oficialicen los resultados del estudio etnológico realizado por la Dirección de Etnias, Minorías y ROM del Ministerio del Interior de Justicia a las familias indígenas asentadas en la vereda.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.1 ASPECTOS FÍSICOS

Para llevar a cabo la caracterización física del área, se compiló información secundaria disponible en la Alcaldía del municipio de Uribe, la corporación autónoma regional, entidades gubernamentales y entidades como el INGEOMINAS, IGAC e IDEAM, además de estudios específicos realizados para el sector. Adicionalmente se efectuó un reconocimiento directo del área de estudio durante el mes de septiembre del 2009.

Dentro de los aspectos físicos se describen las formaciones geológicas que afloran en el área de estudio, los principales rasgos estructurales, el análisis sísmico, las unidades geomorfológicas, procesos morfodinámicos, unidades de suelo, hidrología, hidrogeología, calidad del agua y clima.

2.1.1 Geología

La geología comprende la descripción de las unidades aflorantes (estratigrafía), los rasgos estructurales más sobresalientes del área establecida del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, además de la evolución geológica del área de estudio.

2.1.1.1 Área de Influencia Indirecta

❖ Evolución Geológica

El área de estudio forma parte del sector norte de la cuenca Caguán-Putumayo (ANH, 2006). Se encuentra limitada por el piedemonte de la Cordillera Oriental hacia el occidente, y por la serranía de la Macarena hacia el oriente. Considerando la ubicación del área de estudio, respecto a la evolución geológica se presentan las principales características de la parte norte de la cuenca caguán-putumayo y de la Cordillera Oriental.

➤ El Precámbrico y el Paleozoico inferior en el Saliente del Vaupés y Sierra de La Macarena

Se trata de una región ligada al Escudo de La Guayana por lo cual la edad precámbrica de las rocas del zócalo ha sido siempre aceptada. El Saliente del Vaupés y la Sierra de la Macarena están constituidos por un zócalo sobre el que se apoyan unas areniscas tabulares o ligeramente inclinadas (Arenisca del Vaupés; Formación La Macarena) y finalmente un Terciario y Cuaternario por encima de estas areniscas (Figura 2-1).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-4
-----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

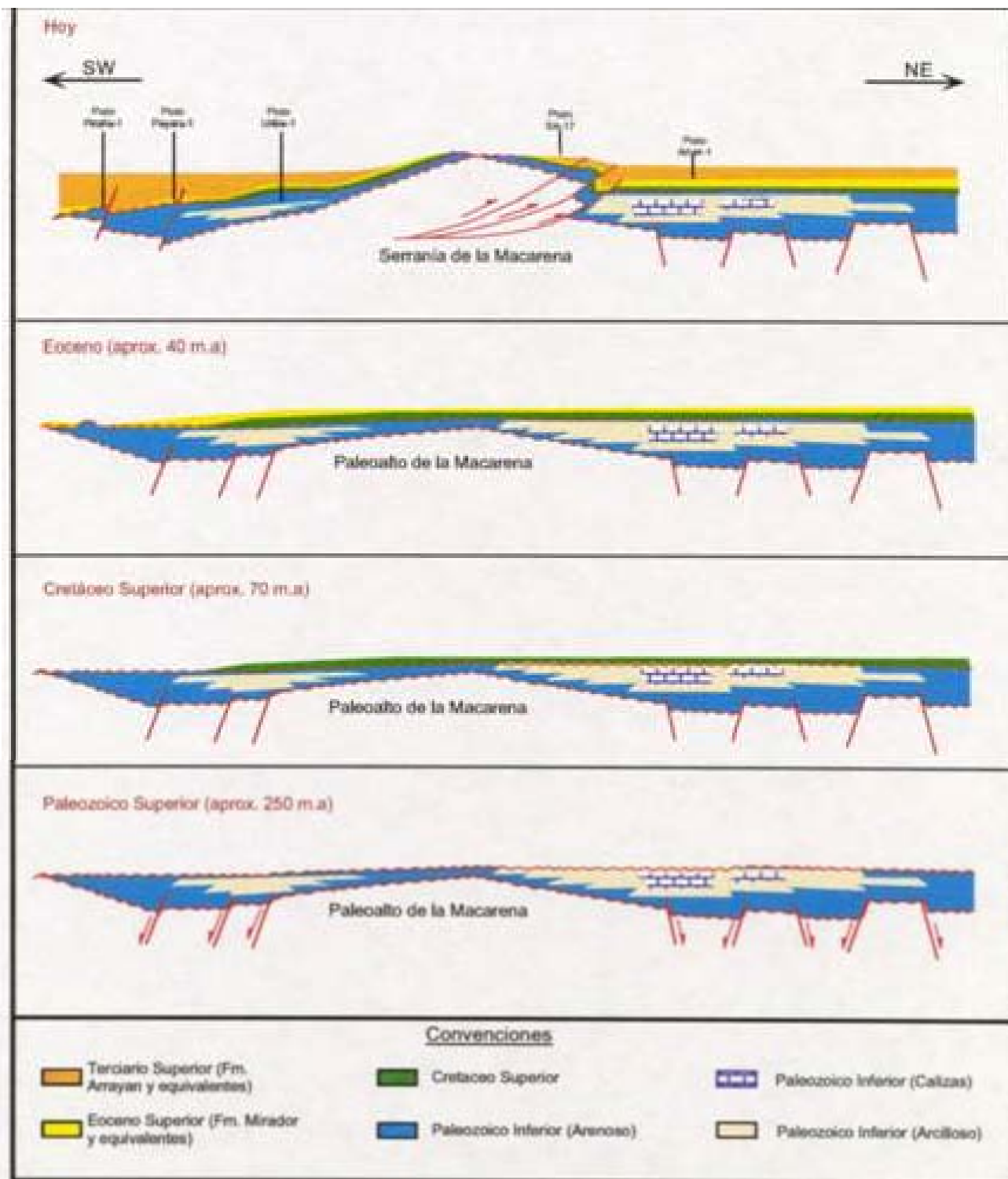


Figura 2-1. Evolución Geológica de la Serranía de la Macarena

Fuente: Análisis de la Cuenca Yari-Cáguan, INGEPET 1999.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

La Sierra de La Macarena es la única localidad en la que se ha reconocido la presencia de un complejo ígneo y metamórfico discordante por debajo de un conjunto perteneciente al Paleozoico inferior, bien datado por la fauna.

Este hecho y la posición con respecto al Escudo de las Guayanas permite pensar también en una edad precámbrica para los otros afloramientos del Saliente del Vaupés. Este complejo precámbrico ha sido denominado "Basement Group" (GANSSE, 1954, pp. 79-80), Basamento de la Macarena o Basamento de La Guayana (HUBACH, 1957 b).

➤ **Macizo de la Cordillera Oriental:**

En el límite Noroeste del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009 se localiza la Cordillera Oriental donde existen dos conjuntos de macizos paleozoicos (y precámbricos) que son los Macizos de Garzón-Quetame y el conjunto Macizo de Santander-Sierra de Perijá, en el área de estudio a nivel regional dentro de la evolución geológica se describe el Macizo de Garzón-Quetame.

Los Macizos de Garzón-Quetame

Son dos macizos alargados situados en el borde E de la Cordillera Oriental a lo largo de su mitad meridional. En realidad constituyen una misma unidad tectónica aunque al parecer (Serv. Geol. Nal., 1944, HUBACH & RADELLI, 1962) forman dos afloramientos separados por un istmo de Cretáceo en la región de Uribe.

Los materiales más antiguos afloran al parecer en el Macizo de Garzón (GANSSE, 1954, lám. 11); este macizo está formado en casi toda su extensión por rocas fuertemente metamórficas. Según TRUMPY (1943, p. 1286) se trata principalmente de gneises feldespáticos alcalinos y biotíticos, frecuentemente cortados por diques de pegmatitas y gneises de inyección muy irregulares; es decir de rocas similares a las del Precámbrico del saliente del Vaupés.

Posteriormente RADELLI (1962 e) estudió un sector del Macizo de Garzón entre Altamira y Florencia; según dicho autor el Macizo estaría formado por migmatitas en su flanco W y granitos de anatexia en la cumbre y vertiente E. A lo largo del borde del Macizo se sitúan unos pequeños plutones de tipo sienítico (de Suaza, Altamira, Garzón y Hobo-Algeciras). Todos estos materiales están cortados por filones básicos subverticales (RADELLI, 1962 e, p. 25).

A pesar de las semejanzas con el Precámbrico de La Macarena, en el caso del Macizo de Garzón falta la evidencia de conocerse un Cámbrico o un Cámbrico-Ordovícico discordantes. Al N del Macizo de Garzón existen también faunas cámbricas y ordovícicas; en el camino de Uribe, RENZ (*in* HARRINGTON & KAY, 1951) encontró en bloques *ex situ* una fauna del Cámbrico medio (HARRINGTON & KAY, 1951; RUSHTON, 1963) y en otra localidad fosilífera se encontraron graptolites probablemente del Arenig. No obstante no se conoce la relación entre estos materiales y los gneises o migmatitas de más al S. En el Mapa Geológico General de Colombia (Ser. Geol. Nal., 1944; HUBACH & RADELLI, 1962) se representa un manchón de Cámbrico-Ordovícico tanto en el extremo N del Macizo de Garzón como en el extremo S del de Quetame, dándole el nombre de Güéjar.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-6
-----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

➤ **Cordillera Oriental**

El basamento de la Cordillera Oriental está conformado por el Macizo de Quetame, Fue en sus comienzos (pre-Paleozoico a Paleozoico inferior), un depósito sedimentario, básicamente constituido por una secuencia areno-lodosa en ocasiones conglomerática, que sufrió metamorfismo durante el Paleozoico, y constituyó la etapa terminal del depósito del escudo o una etapa post-escudo (Grupo Quetame). Es posible relacionar este evento metamórfico con procesos orogénicos acaecidos durante el Paleozoico temprano.

Tras un período de erosión y posterior transgresión marina de aguas poco profundas, con etapas de circulación abierta y restringida, se depositaron sobre las rocas metamórficas en discordancia angular, una secuencia sedimentaria durante el Devónico hasta el Carbonífero. A finales del Carbonífero estas unidades sufrieron levantamiento de bloques, plegamiento y fallamiento que afectaron tanto el Grupo Quetame como las rocas del Grupo Farallones, posiblemente relacionados con los movimientos orogénicos de finales del Paleozoico.

Los estratos que corresponden al Pérmico-Jurásico Superior están ausentes en el área detallada, debido a que la Cordillera Oriental en esta región constituía una zona positiva y por lo tanto, estaba sometida a intensa erosión con muy poca deposición.

Durante el Jurásico tardío, en el Titoniano Medio, se presentó una etapa de levantamiento de la precordillera en el área detallada y se produjo una serie de flujos de escombros, “avalanchas”, restringidos a algunos sectores en el continente, con alguna influencia de los ríos cercanos que alcanzaron a depositarse muy cerca al mar.. Posteriormente, hacia fines del Titoniano, el área estuvo sometida a hundimientos lentos, que permitieron una nueva transgresión del mar.

La cuenca permaneció estable, y se depositó una secuencia monótona localmente con desarrollo de piritas y lentes calcáreas. El mar continuó en transgresión de una manera continua desde el Berriasiano hasta el Aptiano. En el Albiano se presentó una regresión. Posteriormente se registró una nueva transgresión continua hasta el Maastrichtiano, con influencia deltáica.

El retiro de los mares se produjo durante el Paleoceno Medio y comenzaron a depositarse sedimentos molásicos, y aparecieron estratos carboníferos; la actual sedimentación en la Cordillera Oriental terminó durante el Oligoceno, lo cual evidencia el comienzo de la Orogenia Andina miocénica, etapa de compresión con plegamientos, cabalgamientos desplazamientos laterales y sedimentos de relleno molásico.

La cobertura está constituida por capas del Terciario, que se depositaron esencialmente durante el Paleoceno, en un ambiente de llanura aluvial. Durante el Eoceno Medio las condiciones cambiaron, se produjeron levantamientos y hundimientos rápidos, con sedimentación de tipo fluvial e influencia marina-lagunar.

Rocas del Oligoceno y Mioceno no se conocen, debido posiblemente a que ésta parte de la región del Borde Llanero correspondía a bloques levantados como producto del fallamiento intenso a que estuvo sometida. El Plioceno temprano corresponde a un

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-7
-----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

tiempo en donde ocurrieron los primeros fallamientos, levantamientos y plegamientos de la Orogenia Andina que es la causante del emplazamiento de la Cordillera Oriental.

En el Cuaternario, durante el Pleistoceno, la cordillera estuvo sometida a los últimos esfuerzos comprensionales, que produjeron levantamientos, cabalgamientos y plegamientos. Como resultado de esto, se originaron en sus partes más altas niveles de nieves perpetuas y depósitos morrénicos. Igualmente, ocurrieron depósitos de derrubio en las laderas de la parte montañosa y lacustre con influencia de ríos meandriformes que ocasionaron llanuras de desbordes y que con los cambios climáticos de la época permitieron formar depósitos de los diferentes niveles de terrazas.

2.1.1.2 Área de Influencia Directa (Geología Local)

En el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009, las unidades litológicas superficiales y cartografiables son básicamente rocas sedimentarias del Terciario y depósitos cuaternarios de la parte norte de la cuenca caguán-putumayo (Ver **anexo J: Cartografía - C&MA-PTN-AMB-911-02-2 / 9: Geología**)

Para la descripción de las unidades geológicas se utilizó información secundaria disponible en el INGEOMINAS, correspondientes a las Memorias técnicas del Atlas Geológico Digital de Colombia Versión 1.0 (INGEOMINAS, 1997), y la plancha 5-14 del Atlas geológico digital de Colombia (ver Figura 2-2).

En los alrededores del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009, se localizan las unidades litológicas correspondientes a la serie metamórfica del Precámbrico (**MP₃NP₁-Mg₂**: Neises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortoneises, cuacitas y mármoles), unidades del Cretácico (**b₆K₆-Stm**: Niveles de Shales, calizas, arenitas, cherts y fosforitas) y Neogeno (N-Sc: Conglomerados y arenitas poco consolidadas con matriz ferruginosa y arcillosa).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-8
-----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

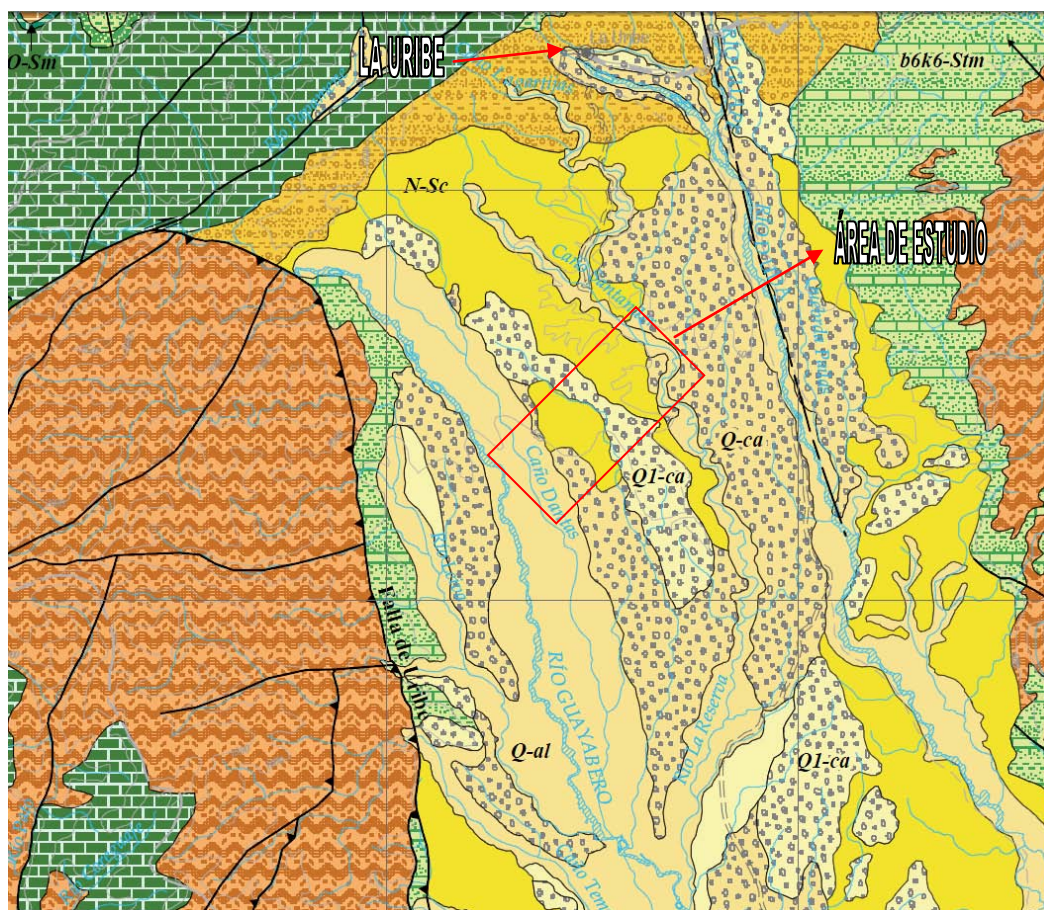


Figura 2-2. Unidades geológicas predominantes en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D Geología Regional de la Plancha 5-14

Fuente: Atlas geológico de Colombia, plancha 5-14. Escala 1:500.000, 2007 INGEOMINAS

A continuación se describen las unidades litoestratigráficas del área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009:

❖ **Neogeno**

➤ **Terciario Superior de la Macarena y piedemonte Llanero (N-Sc)**

Compuesta por niveles de arcillolita fisil, en la cual es muy común el color de alteración rojizo (Fotografía 2-1 y Fotografía 2-2). También se observan intercalaciones en su parte media de cuarzoarenitas de grano fino y estratificación gruesa.

A nivel regional ocupa una franja paralela al territorio de la cordillera Oriental, por debajo de la falla de Guaicáramo y dentro de su influencia se encuentra el centro poblado de Uribe.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-9
-----------------------	--------------------	----------------------------------	------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

En el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, se localiza sobre dos franjas en el sector nor-oriental (vereda San Carlos) y central y sur (sector Chamuza).



Fotografía 2-1. Niveles arcillosos de coloración rojiza, en el sector Chamuza en el costado sur del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009.



Fotografía 2-2. Perfil de suelos arcillosos en la vereda San Carlos en el costado nor-oriental del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009.

❖ **Cuaternario**

Los sedimentos del Cuaternario cubren los sectores occidental, sur y central del área del levantamiento sísmico; adicionalmente se encuentran en los cuerpos de agua que cubren esta región.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-10
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

➤ **Depósitos de Abanicos fluvial-torrencial (Qalm)**

Son depósitos colgados del Piedemonte, de origen fluvial-torrencial que constituyen zonas de mesas, y atraviesan el área del proyecto sísmico de nor-occidente a sur-oriente.

Estos abanicos colgados también son conos de deyección subrecientes que han sido elevados por acción de eventos sísmicos, probablemente de gran magnitud. Presentan estratificación burda, están mal calibrados y se componen de fragmentos rocosos metamórficos y sedimentarios, con niveles de guijos y gravas. Estos niveles de abanicos se caracterizan por presentar un nivel superior de conglomerados en matriz arcillosa y un nivel inferior de arcillas gris rojizas, el cual predomina en el área del proyecto sísmico (Fotografía 2-3). Contienen restos vegetales como raíces y leños.

Los depósitos de abanicos vistos en planta tienen una forma de lengüeta alargada hacia el nor-occidente y sur-oriente. Se presentan como porciones alargadas debido a la deposición de flujos torrenciales a lo largo de los valles de la mayoría de ríos del área de estudio.

Muestra disección moderada subdendrítica, con desarrollo de erosión diferencial laminar y concentrada y en menor importancia procesos potenciales de movimientos en masa a nivel puntual



Fotografía 2-3. Depósitos de abanicos con presencia de niveles arcillosos en el sector de gaviotas, costado nor-occidental del levantamiento sísmico.

❖ **Depósitos Aluviales.**

➤ **Planicie y lecho aluvial (Qal)**

Corresponde a depósitos aluviales conformados por material fino como arcilla, arena, limo y ocasionalmente gravas finas, retrabajadas constantemente al ritmo del desbordamiento de los principales ríos y caños que la disectan y las inundaciones durante los períodos de alta precipitación (Fotografía 2-4 y Fotografía 2-5).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-11
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Esta unidad corresponde a la llanura aluvial del río La Reserva y el caño Dantas. Formada por acumulaciones recientes a subrecientes de estos cauces en forma paralela a sus cursos de agua que dieron origen a grandes extensiones con morfología plana donde se ubican diferentes depósitos.



Fotografía 2-4. Panorámica de depósitos de llanura aluvial de río La Reserva en el sector de San Carlos al Nor-orienté del área del levantamiento sísmico.



Fotografía 2-5. Suelos de depósito aluvial en el sector de San Carlos al Nor-orienté del área del levantamiento sísmico.

2.1.1.3 Tectónica y geología estructural

De acuerdo con la información secundaria revisada: INGEOMINAS (Memorias Plancha 266 región de los Llanos Orientales y la plancha 5-14 del Atlas geológico digital de Colombia) y el Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T) del municipio de Uribe, para el área del levantamiento sísmico se presentan diferentes estructuras geológicas a nivel regional que delimitan el área de estudio: En el límite occidental una estructura tipo falla de cabalgamiento denominada Falla de Uribe, en el sector oriental un lineamiento geológico que controla dirección del río Duda y que es el piedemonte

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-12
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

occidental de la serranía de la Macarena y para el sector norte el sistema de Fallas de Guaicaramo.

Las fallas son respuesta a la intensa tectónica ocurrida durante las fases de orogénesis de la cordillera Oriental, generando un modelo estructural complejo y un estilo estructural de intenso fallamiento y plegamiento de tipo compresional que afecta rocas del Paleozoico al Terciario.

❖ **Fallas y lineamiento**

➤ **El sistema de fallas del Borde Cordillerano**

Es predominantemente de cabalgamiento, de bajo ángulo, que afecta la secuencia terciaria del sector, así como a las rocas metamórficas pre-devónicas e igualmente ocasionan inversiones locales en los estratos del Cretácico. Corresponde al límite norte del área de estudio cercano al centro poblado del municipio de Uribe.



Fotografía 2-6. Panorámica de la morfología de origen estructural, del sistema de Fallas de Guaicaramo al norte del centro poblado del municipio de Uribe.

➤ **Falla de Uribe**

Falla de cabalgamiento de inclinación al oeste, ésta estructura pone en contacto la serie metamórfica del Precámbrico ($MP_3NP_1-Mg_2$), con el Cretácico (b_6K_6-Stm) y Neógeno (N-Sc). Adicionalmente, es la responsable junto con los procesos geomorfológicos activos, de los fenómenos de remoción en masa de la cuenca alta del río Guayabero (INGEOMINAS, 2007 Geología de la Plancha 5-14).

➤ **Lineamiento del Río Duda**

En la zona oriental se aprecia el Lineamiento sobre el cauce principal del río Duda, el cual corresponde a una estructura geomorfológica de tendencia general NW a SE. Su trazo limita las geoformas de abanicos con los depósitos aluviales del río Duda. (INGEOMINAS, 2007 Geología de la Plancha 5-14). Este lineamiento marca el piedemonte occidental de la serranía de la Macarena.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-13
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

❖ Consideraciones de riesgo sísmico

Con base en la zonificación que ha realizado el INGEOMINAS en relación con la amenaza sísmica en el territorio nacional, se observa que el área correspondiente al departamento del Meta, tiene una distribución de las aceleraciones registradas en los sismos ocurridos que abarca casi todo el espectro de zonificación. Regionalmente, la presencia del sistema de fallas del Borde Cordillerano o localmente Colepato (costado norte fuera de los límites del área de estudio) y la actividad tectónica asociada, corresponden a las circunstancias que determinan la distribución de las zonas de amenaza sísmica. El grado de aceleración disminuye desde el Piedemonte hacia el suroriente, por lo tanto, el área de estudio se ubica en una franja de amenaza sísmica **alta**² (ver Tabla 2-3).

Tabla 2-3. Valores de aceleración y zonas de amenaza sísmica de Colombia para el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009

Valores de Aceleración AA (G)		Descripción
	0.05 (Baja)	Zona de Amenaza Sísmica Baja: definida para aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (Aa) de 0.10g. (No Aplica para el área de estudio)
	0.05 - 0.075 (Baja)	
	0.075 - 0.10 (Baja)	
	0.10 - 0.15 (Intermedia)	Zona de Amenaza Sísmica Intermedia: definida para regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva mayor de 0.10g y menores o iguales de 0.20g. (No Aplica para el área de estudio)
	0.15 - 0.20 (Intermedia)	
	0.20 - 0.25 (Alta)	Zona de Amenaza Sísmica Alta: definida para aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva mayor de 0.20g. Aproximadamente el 23% del territorio Colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica alta. (Corresponde al área de estudio)
	0.25 - 0.30 (Alta)	
	0.30 - 0.35 (Alta)	
	0.35 - 0.40 (Alta)	

Fuente: Página web INGEOMINAS

² INGEOMINAS. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia, Vol. I. Santafé de Bogotá 1998.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

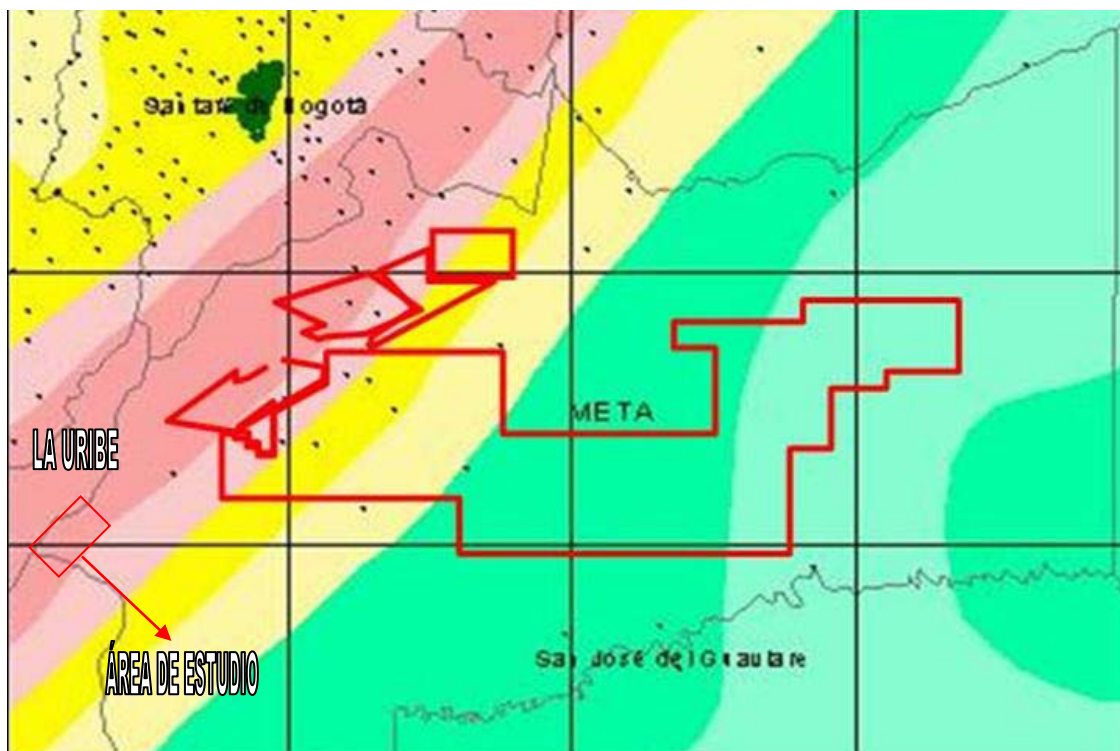


Figura 2-3. Zonas de Amenaza Sísmica de Colombia para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D- 2009
 (Fuente: Página web INGEOMINAS)

2.1.2 Geomorfología

La variedad de las geoformas actuales del terreno obedecen a la interacción dinámica de factores de tipo geológico (litológicos y tectónicos), hidrológico, la acción continua de los procesos de denudación de la corteza terrestre tanto antiguos como actuales (erosión y remoción en masa) enmarcados en la variable tiempo, los cuales en muchos casos son acelerados por actividades antrópicas inadecuadas, y otros factores como el clima (alta insolación y lluvias esporádicas torrenciales, evapotranspiración) y la cobertura vegetal, que inciden en el modelamiento del relieve, dando como resultado los diferentes tipos de paisajes.

A continuación se presentan las características geomorfológicas para el área de estudio.

2.1.2.1 Unidades geomorfológicas

Dentro del área se distinguen tres unidades que se clasifican de acuerdo con su génesis en: geoforma de origen deposicional la cual se divide en origen fluvial – aluvial y fluvial – torrencial, y geoforma de origen denudacional que comprende la geoforma de colinas Medias a Altas, ligera a moderadamente disectadas (Ver **anexo J: Cartografía – C&MA-PTN-AMB-911-03-3/9: Geomorfología**).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-15
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Unidades de origen deposicional

Estas unidades se originan a partir de depósitos de origen fluvial los cuales pueden ser aluviales o torrenciales.

❖ Unidades de origen deposicional fluvial – aluvial

A continuación se presentan las características de la unidad de planicie y valle aluvial de inundación.

➤ Planicies y valles de inundación (F-pv)

Dentro de esta unidad geomorfológica se tienen los depósitos de planicie y lecho aluvial, asociados a los depósitos de los principales cuerpos de agua del área como los ríos Guayabero y La Reserva y el caño Dantas. Estas áreas están sujetas a inundación de acuerdo con los períodos climáticos del área y de las partes altas de las cuencas. (Fotografía 2-7).

Están conformadas por materiales variados en tamaño y composición, acarreados por las diversas redes de drenaje que aportan a cada uno de los ríos principales que se mencionaron anteriormente. Corresponden a la proyección de la sedimentación aluvial producto de la pérdida de capacidad de transporte por cambio en la pendiente del cauce, ocasionada por modificaciones en el paisaje y de unidades fisiográficas que se presentan hacia el sur-occidente y nor-oriental, sector del cual divagan la mayoría de los cuerpos de agua involucrados. Son de morfología plana, con pendientes bajas, afectados por procesos fluvio erosivos, dentro de los lechos.



Fotografía 2-7. Planicie aluvial del río La Reserva en el costado nor-oriental del área de estudio

❖ Unidades de origen fluvial torrencial.

A continuación se presentan las características de la unidad geomorfológica de mesetas y abanicos de origen deposicional fluvial torrencial.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-16
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

➤ **Mesetas y abanicos (F-ma)**

Corresponde a grandes depósitos de origen torrencial generados a partir de sedimentos erosionados en el área del piedemonte y montaña del flanco oriental de la Cordillera Oriental. Estos sedimentos fueron transportados principalmente por los ríos Guayabero y Duda dentro del área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009. Las mesetas corresponden a las zonas planas a ligeramente onduladas ubicadas en la parte superior de los abanicos.

Están conformadas por sedimentos cuaternarios continentales, representados por los depósitos torrenciales originados por crecientes de los ríos de la región principalmente, que descargaron materiales clásticos gruesos provenientes de las partes altas de la zona montañosa, y canalizados a lo largo de los ríos hacia la parte baja entre las cuencas en dirección sureste.

Son de morfología plana a suavemente ondulada en superficie, afectadas por procesos erosivos sobre la superficie del abanico se aprecian procesos de socavación producto de procesos erosivos de los drenajes menores.

Unidades de origen denudativo

A continuación se presentan las características de las unidades de colinas Medias a Altas.

➤ **Colinas Medias a Altas (C-ma)**

Dentro de esta unidad geomorfológica se tienen las rocas del Neógeno, en especial los niveles terciarios de composición arenosa y arcillosa. Se ubican hacia el nor-oriental y zona central del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009.

Son de morfología ondulada a muy ondulada, con pendientes medias aproximadas entre 16 y 45%. Los sectores arenosos presentan mayor evidencia de erosión que los arcillosos.

2.1.2.2 Paisaje

El termino paisaje se define como una porción de territorio heterogéneo compuesto por conjuntos de ecosistemas que interaccionan y se repiten de forma similar en el espacio (Forman y Godron; 1986).

Dentro del área del proyecto sísmico se presentan cuatro unidades de paisaje las cuales corresponden a las mesetas, colinas, valles y planicie.

❖ **Paisaje de mesetas**

Dentro de esta unidad se incluyen las zonas planas a suavemente onduladas limitadas por escarpes, corresponden principalmente a los abanicos de origen fluvio-torrencial. La mayoría de estas áreas se encuentran cubiertas por pastos y zonas boscosas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-17
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

❖ **Paisaje de colinas**

Zonas dominadas por procesos denudativos, corresponde principalmente a sectores con pendientes moderadas a suavemente quebradas, cubiertas por pastos y cultivos y zonas boscosas poco intervenidas.

❖ **Paisaje de valles**

A esta unidad corresponden las zonas planas a suavemente onduladas, relacionadas principalmente con los cuerpos de agua del área de estudio y su actividad a través de los procesos de divagación de acuerdo con las condiciones climáticas y de aporte de sedimentos de las partes altas de las cuencas. Estas áreas se encuentran cubiertas por pastos, cultivos y en sus márgenes se aprecian relictos de zonas boscosas poco intervenidas.

❖ **Paisaje de Planicie**

Presenta un relieve plano menor al 3% de pendiente, es un área plana no confinada cuyas diferencias de alturas es de 1 a 10m. Esta unidad de paisaje incluye zonas planas a muy suavemente onduladas relacionadas con geoformas aluviales de origen fluvial.

En cuanto al componente paisajístico del área de estudio se puede apreciar un entorno excelente y buena absorción a los posibles cambios ante una posible intervención del paisaje, en cuanto a su visibilidad es buena debido a que presenta una topografía plana y muy homogénea

2.1.2.3 Morfodinámica

Los agentes geomorfológicos corresponden a los elementos capaces de desprender, transportar y depositar los productos de la meteorización y de la sedimentación. Entre los más importantes para el área de estudio se tienen: el agua lluvia y de escorrentía, la actividad antrópica, y la capacidad de arrastre y transporte de los cuerpos de agua; todas las anteriores, considerando el proceso de deforestación que a través de los años es mayor y alcanza a sectores de alta sensibilidad e importancia ecológica como lo es el área de estudio, igualmente sin dejar de lado los procesos de colonización, la tecnificación alcanzada y aplicada para desarrollo de actividades como la agricultura y ganadería. Estos factores ayudan a variar ya sea generando, acelerando o controlando, los procesos erosivos y de remoción en masa.

Los procesos geomorfológicos pueden ser denudativos o constructivos. Entre los denudativos se tienen la meteorización de las rocas, la remoción en masa, la erosión fluvial y la erosión antrópica. Entre los constructivos se tienen la formación de suelos, sedimentación coluvial y aluvial.

Los procesos denudativos contribuyen al remodelado y reducción del relieve inicial tales como: meteorización, remoción en masa y erosión.

Los principales procesos erosivos que afectan el área de estudio corresponden a:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-18
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

❖ **Meteorización**

Es el proceso *in – situ* de desintegración y descomposición de las rocas por efecto de agentes como: agua lluvia y de escorrentía, el viento a los que puede agregarse los animales y el mismo hombre, éste es un proceso que se ve generalizado en toda el área y que es lento pero constante, especialmente en las áreas en las cuales la protección vegetal es baja o nula.

❖ **Escorrentía superficial**

La escorrentía superficial se presenta cuando la precipitación pluvial excede la capacidad de infiltración, generándose un excedente de agua superficial, la cual escurre siguiendo la pendiente. Se distinguen dos tipos:

➤ **Escorrentía difusa**

Se forma cuando el agua lluvia corre por la pendiente en forma de flujos minúsculos y discontinuos, este proceso se ve favorecido en algunos sectores en los cuales por la acción antrópica y actividades culturales se pierde exageradamente la cobertura del suelo, y junto con la acción del agua se produce desgaste de la superficie terrestre; como consecuencia, se generan zonas desprovistas de vegetación en las que se forman claramente canales.

Esta acción es lenta pero constante, para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009, ocurre sin excepción en sectores de pendiente moderada asociada a las colinas Medias a Altas.

➤ **Escorrentía concentrada**

Cuando la escorrentía laminar logra romper el suelo y formar canales con mayor capacidad de transporte, se produce este fenómeno, el cual es degradatorio acumulativo.

Los surcos se generan cuando la erosión produce un entalle vertical poco profundo en los suelos, cuando aumenta a profundidades mayores a 1m se les llama cárcavas y megacárcavas o barrancos cuando es mayor de 5m. Este tipo de proceso erosivo se presenta principalmente en geoformas de origen aluvial principalmente en la zona de abanicos y colinas Medias a Altas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-19
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-8. Procesos generalizados de escorrentía difusa en geoformas onduladas en el sector Chamuza, sector nor-oriental del área de estudio.



Fotografía 2-9 Panorámica de procesos erosivos en el sector norte del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009

❖ **Erosión**

Es un fenómeno que consiste en la separación, traslado y sedimentación de materiales que conforman el suelo y roca, ocasionado por agentes como: agua, viento, clima y fuerza de gravedad. La erosión de los suelos por escorrentía puede ser:

➤ **Erosión laminar**

Es la remoción uniforme de una lámina delgada de suelo de una superficie inclinada, sin que se formen canales de desagüe.

➤ **Erosión en surcos**

Se desarrolla a partir de la erosión laminar. La remoción del suelo ocurre en mayor cantidad a lo largo de pequeños canales formados por concentración de la escorrentía producido en suelos poco permeables o con pendientes empinadas donde el desprendimiento de partículas se origina por la energía del flujo de agua y no por la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-20
-----------------------	--------------------	-----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

erosión pluvial. La mayor parte del volumen total de sedimentos transportados ocurre por erosión en surcos después de la acción del golpeo de la lluvia.

➤ **Erosión en cárcavas**

Al producirse y ampliarse los surcos de erosión se convierten en cárcavas que son cauces de concentración y transporte de agua y sedimentos, profundizándose cada vez más hasta lograr una pendiente de equilibrio ya sea por razones geológicas o propias del proceso erosivo para luego iniciar un avance lateral y hacia arriba mediante la ocurrencia de deslizamientos, siendo difícil su control. La intensidad y amplitud de la cárcava están relacionadas con la cantidad de agua de escurrimiento, características de los suelos, del relieve, del clima y de la cobertura vegetal. El perfil transversal de esta puede ser en V o en U dependiendo de los materiales afectados, de texturas finas o compactas y resistentes a la entalladura o en su defecto de texturas más gruesas, con menor resistencia al socavamiento.



Fotografía 2-10. Pequeña cárcava de erosión por procesos antropicos, en la vereda San Carlos al sur del área de estudio.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-11. Proceso de erosión hídrica y escurrimiento superficial de agua, en la vereda San Carlos, Nor-este del área de estudio.

2.1.3 Suelos

En la descripción para el componente suelo se utilizó información secundaria correspondiente al programa de estudios Edafológicos de los Llanos Orientales, F.A.O. 1964 y al esquema de ordenamiento territorial (EOT) del municipio de Uribe.

2.1.3.1 Descripción de los suelos a Nivel Regional

❖ Suelos de planicie aluvial de piedemonte – abanicos:³

Las asociaciones de Piedemonte se encuentran ubicadas regionalmente contra las estribaciones de la Cordillera Oriental en transición hacia la llanura.

Dentro de este tipo de paisaje se encuentra un subpaisaje de abanicos aluviales subrecientes, que corresponden a suelos de abanicos inferiores, bien a moderadamente drenados, de texturas gruesas y moderadamente gruesas.

Esta unidad es prácticamente la continuación de los abanicos superiores. Se halla localizada en gran parte del área de estudio.

Presenta un relieve casi plano con pendientes no mayores al 5%. Estos suelos se han desarrollado en sedimentos aluviales subrecientes. Por la forma de depositación de los materiales se pueden reconocer los principios de sedimentación diferencial, los cuales obedecen principalmente a cambios de pendiente y a la velocidad del agua. En general, los materiales son de textura gruesa y moderadamente gruesa, encontrándose en algunos sitios lentes de gravilla y cascajo. Por esta razón son suelos muy permeables, de nivel freático muy bajo.

Presentan un color superficial de pardo oscuro a gris claro acompañado en ocasiones por moteados rojizos. En general, no muestran un alto grado de desarrollo en la estructura.

³ Programa de estudios edafológicos de los Llanos Orientales, F.A.O. 1964.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-22
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Todos los suelos de esta unidad presentan un contenido de fósforo superficial bajo y un pH aproximado de 4 (suelos ácidos). Ésto proporciona una fertilidad baja, que acompañada con la textura gruesa, los hace muy permeables e impide su utilización intensiva, por tanto se aconseja no destruir el bosque natural. En algunos suelos donde la textura es un poco más fina, se pueden establecer cultivos de subsistencia, dejándolos luego libres para la posterior regeneración del bosque (F.A.O, 1964).

❖ **Suelos de las formas aluvial y/o lacustre**

Estos suelos se encuentran en áreas planas y plano-cóncavas, presentan diferentes grados de disección y se desarrollan a partir de sedimentos finos, con rasgos morfogenéticos que están en concordancia con el proceso pedogenético que los han venido afectando, pero que comparten un sinnúmero de propiedades similares, entre las que se destaca su muy baja fertilidad (IGAC, 1995).

2.1.3.2 Descripción Unidades de suelo a nivel Local

En el área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009, se identificaron dos unidades de suelos, las cuales se describen a continuación en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4. Descripción de las unidades de suelo del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009

UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Asociación Ronda	Esta asociación se encuentra concentrada principalmente en las regiones comprendidas por la rivera del río Guayabero y el río Duda con una intercalación de la misma a través de los ríos La Reserva y Guayabero.
Asociación Reposo	Esta asociación predominan en regiones planas a onduladas, se caracteriza por presentar un color superficial de pardo oscuro a gris claro acompañado en ocasiones por moteados rojizos. En general, no muestran un alto grado de desarrollo en la estructura. Sobre él se localiza la producción agrícola y ganadera del municipio.

FUENTE: Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio La Uribe. Agosoto de 2004.

2.1.3.3 Capacidad de uso y manejo de los suelos

En esta parte las unidades de suelos son interpretadas de acuerdo con las finalidades del Sistema de Clasificación por Capacidad de Uso, y con base en ello se formaron grupos de manejo que presentan diferentes limitaciones para el efecto de uso y manejo.

La clasificación por Capacidad de Uso es la asignación de Clases, Subclases y Grupos de Manejo que se dan a las diferentes unidades de suelos, para un uso práctico inmediato o futuro, sobre la base de su capacidad para producir cultivos y pastos sin causar su deterioro en un plazo largo.

El sistema agrupa los suelos en ocho clases que se representan desde el nivel I a VIII. Las Clases II, III y la IV tienen como vocación el uso agrícola; la Clase V agrupa los

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-23
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

suelos de topografía plana que permanecen encharcados y/o inundados periódicamente, su uso es limitado pero potencialmente utilizables con altos costos de operación. Las Clases VI y VII son aptas para pastos, plantas nativas, cultivos de subsistencia o algunos cultivos específicos de buena rentabilidad como los frutales y café, pero requieren de prácticas intensivas de conservación y costos de operación muy elevados. La Clase VIII no tiene aptitud agropecuaria, solamente se debe permitir el desarrollo de la vida silvestre, para fines recreativos y para conservación de los recursos naturales, que favorecen en especial a las fuentes de agua.

En la Tabla 2-5 se describen cada uno de los grupos de manejo, con respecto a las unidades de suelo presentes en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

Tabla 2-5. Clasificación de Tierras por capacidad de Uso

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CLASE AGROLÓGICA
Asociación Ronda	Moderadamente inclinados a ondulados, pendientes entre el 0 al 25%, erosión ligera, profundidad efectiva superficial a muy profunda, drenaje natural excesivo, fertilidad media y requiere practicas de manejo y conservación.	III
Asociación Reposo	Relieve Plano a ligeramente ondulado a escarpado o fuertemente quebrado, pendientes entre el 15 al 50%, profundidad efectiva muy superficial a muy profunda, mal drenados, vocación de pastoreo o cultivos permanentes y bosques.	VI

FUENTE: Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio La Uribe. Agosoto de 2004.

2.1.4 Atmósfera

Generalidades

El presente estudio consigna los resultados de los análisis climatológicos, de hidrografía e hidrología de las cuencas y microcuencas del área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D – 2009; donde a partir de información secundaria existente (datos climatológicos, hidrológicos, cartografía, estudios anteriores de la zona entre otros, etc.), se determinaron parámetros de temperatura, humedad relativa, vientos, nubosidad, brillo solar, de lluvia, y datos morfométricos de cuencas y caudales.

Metodología de Trabajo

El análisis de la climatología se fundamentó en la recopilación y análisis de información secundaria, como se indica a continuación:

Consulta de la información climatológica existente en la zona de influencia indirecta y directa del área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009. (Información disponible en el IDEAM hasta el año 2009).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-24
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.1.4.1 Clima

El clima es el conjunto de fenómenos atmosféricos que caracterizan el ambiente de una determinada región, el cual se determina por el análisis espacio – tiempo de los elementos que lo definen y los factores que lo afectan. En este estudio se analizan los elementos climáticos de la zona, como, precipitación, temperatura, humedad relativa del aire, evaporación, brillo solar, vientos y nubosidad entre otros; los dos primeros son los más importantes por cuanto permiten definir, clasificar y zonificar el clima de una región dada, en tanto que los otros se presentan como atributos caracterizadores de las unidades ya definidas. Los factores del clima, pendiente, altitud y formas del relieve, generan cambios climáticos a nivel regional o local, mientras que la cobertura vegetal es causa y efecto del clima.

El clima es importante desde el punto de vista físico-biótico, por su directa intervención en la evolución de los suelos y el paisaje; además por ser uno de los elementos o insumos necesarios para la determinación de las amenazas naturales, y desde el punto de vista socioeconómico por su influencia en la decisión de utilización de las tierras para determinados usos.

Para el análisis climático del área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009 se utilizó información meteorológica suministrada por el IDEAM, de las estaciones ubicadas dentro y fuera del área, las cuales se presenta a continuación en la Tabla 2-6, y su localización en la Figura 2-4.

Tabla 2-6. Estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar el área de estudio.

CÓDIGO	TE	NOMBRE ESTACIÓN	NOMBRE CORRIENTE	NOMBRE DPTO.	NOMBRE MUNICIPIO	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	AÑO INST.	LONGITUD PLANA	LATITUD PLANA
3207505	CO	MESETAS	GUEJAR	META	MESETAS	620	1983	1005288	861879
3207503	CO	VISTA HERMOSA	GUEJAR	META	VISTA HERMOSA	325	1969	1038641	826869
3203502	CO	LA BALSORA	GUAYABERO	META	LA MACARENA	372	1983	1016414	767889
4601501	CP	SAN VICENTE CAGUAN	CAGUAN	CAQU	SAN VICENTE DEL	300	1963	920003	729204
3203501	CP	LA MACARENA	GUAYABERO	META	LA MACARENA	350	1967	1031250	732874
3202002	PM	LA URIBE	DUDA	META	URIBE	950	1993	968238	845297

Fuente: IDEAM, 2009

PM: Pluviométrica CP Climatológica Principal ME Meteorológica CO:Climatológica Ordinaria

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-25
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

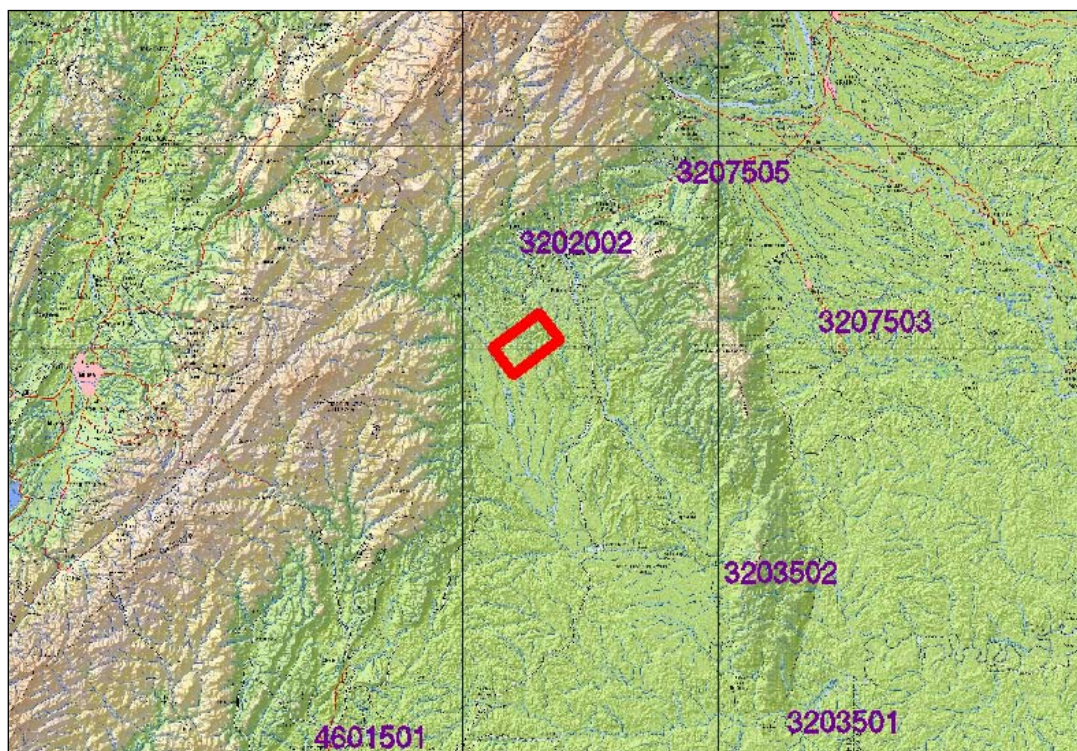


Figura 2-4. Localización espacial de las estaciones meteorológicas utilizadas para caracterizar el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Caracterización Climatológica

A continuación se presentan los resultados de los análisis estadísticos de los parámetros meteorológicos utilizados para la caracterización climática del área de estudio.

Precipitación

De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de las estaciones utilizadas, se pudo establecer que en la zona de influencia indirecta y directa del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, el régimen pluviométrico es monomodal, típico de la Orinoquía; es decir, se presenta tan solo una época de lluvias y/o invierno, seguida de una temporada de verano y/o seca; sin embargo, se destaca que el régimen pluviométrico hacia el costado occidental donde se localiza el piedemonte, tiende a estar influenciado por el régimen pluviométrico de la vertiente del Magdalena, donde el régimen de lluvias es de tipo bimodal, por lo cual se observa en las estaciones localizadas hacia este sector, un pequeño aumento durante los meses de septiembre a octubre.

La temporada de lluvias en promedio, en el área de influencia del levantamiento sísmico se presenta durante los meses de abril a noviembre, con variaciones entre los 30,8mm a 624,5mm; donde en promedio se recibe el 85% de las lluvias totales del año, que representan del orden de los 2.431mm al año. El promedio mensual en este período es del orden de 144mm a 624,5mm. Los meses más lluviosos en este período,

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-26
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

son mayo y junio con valores del orden de 398mm y 395mm respectivamente; como se aprecia en la Figura 2-5.

Luego de presentada la temporada de lluvias se presenta el período seco o de verano, entre los meses de diciembre a marzo, con variaciones entre los 30,8mm a 257,4mm. En este periodo en promedio se recibe el 15% de las lluvias restantes del año, que representan del orden de los 434mm al año. El mes que registra los menores valores de precipitación es enero, con valores de 46,3 mm, como se aprecia en la Figura 2-5.

La precipitación media anual en el área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 presenta valores totales anuales del orden de 2.468mm a 3.859mm como se relaciona a continuación.

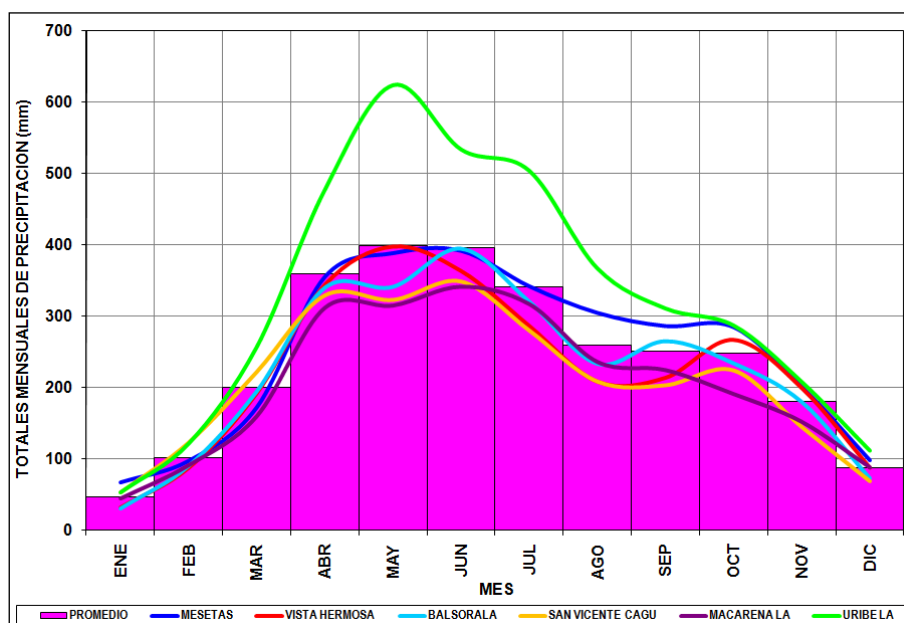


Figura 2-5. Distribución temporal de la precipitación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009.

A continuación en la Tabla 2-7 se relacionan las estaciones que caracterizan el régimen de lluvias en el área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009:

Tabla 2-7. Valores de precipitación total mensual multianuales en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	66,2	96,5	171,7	354,9	388,2	391,5	341,7	304,3	285,8	284,3	200,7	97,3	2.983,1
VISTA HERMOSA	31,1	86,9	191,6	343,5	397,1	362,7	285,8	207,7	213,1	266,2	198,7	87,0	2.671,4
LA BALSORA	30,8	90,5	194,8	339,6	340,9	394,1	320,1	233,3	264,8	233,8	179,8	73,0	2.695,5
SAN VICENTE CAGU	52,1	122,2	221,5	328,9	322,5	348,3	279,5	207,9	202,7	223,5	144,0	67,9	2.521,0
LA MACARENA	44,2	90,9	159,5	311,5	314,6	341,0	316,6	235,6	224,1	190,6	151,7	87,8	2.468,1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-27
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-7. Valores de precipitación total mensual multianuales en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

ESTACIÓN	MES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Valor Anual
LA URIBE	53,1	121,7	257,4	477,9	624,5	534,2	504,4	367,4	311,2	287,3	208,2	111,7	3.859,0

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de las precipitaciones para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del presente estudio.

La distribución espacial de la lluvia en el área de influencia regional del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009; permite observar que las mayores precipitaciones se presentan en el costado occidental del área; hacia el piedemonte, donde los valores totales multianuales de precipitación anual son del orden de 3.859mm. La precipitación va disminuyendo de occidente a oriente, a medida que se aleja de la influencia del piedemonte, hasta llegar a los 2.468mm de precipitación total anual multianual, la cual se aprecia en el sector más suroriental del área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Número de días con Precipitación

El número de días de lluvia en la zona también es influenciado y depende de la precipitación; dado que en el periodo húmedo se registran los mayores días con precipitación; mientras que la temporada seca se caracteriza por presentar los menores valores de días de lluvia a nivel mensual.

De acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia regional, los días con precipitación presentan valores totales anuales del orden de 185 días a 211 días; indicando que el 51% al 58% de los días del año se presentan lluvias como se relaciona a continuación.

Los días de lluvias en promedio mensual varían entre 4 a 25 días. Los meses con menores días de lluvia corresponden al periodo comprendido entre diciembre a marzo, donde se presentan valores medios de 4 a 15 días por mes; el mes en el cual se presentan menores días de lluvias es enero, en el cual se obtuvieron valores del orden 5 días de lluvia en promedio, como se observa en la Figura 2-6

El periodo comprendido por los meses de abril a noviembre, es donde se presentan más días lluviosos, registrándose de 13 a 25 días de precipitaciones respectivamente en promedio mensual. El mes con mayores días de precipitación es junio, en el que se presentan en promedio 23 días, como se observa en la siguiente figura.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-28
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

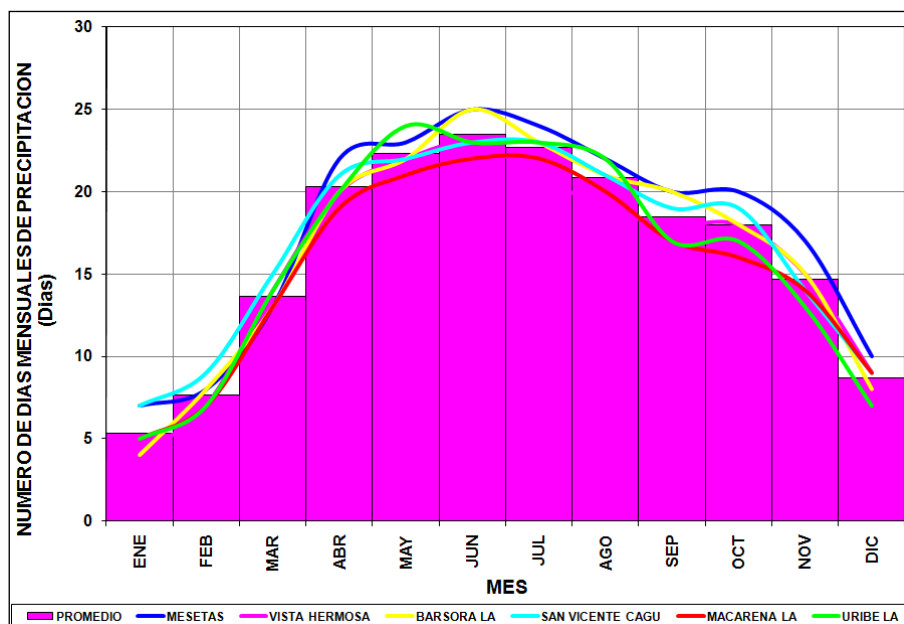


Figura 2-6. Distribución temporal del número de días de lluvia mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

A continuación en la Tabla 2-8 se relaciona el número de días de lluvias de las estaciones que caracterizan el área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Tabla 2-8. Valores medios mensuales multianuales del número de días de lluvia en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	7,0	8,0	13,0	22,0	23,0	25,0	24,0	22,0	20,0	20,0	17,0	10,0	211
VISTA HERMOSA	4,0	7,0	14,0	20,0	22,0	23,0	21,0	19,0	18,0	18,0	15,0	9,0	190
LA BARSORA	4,0	8,0	13,0	20,0	22,0	25,0	23,0	21,0	20,0	18,0	15,0	8,0	197
SAN VICENTE CAGU	7,0	9,0	15,0	21,0	22,0	23,0	23,0	21,0	19,0	19,0	14,0	9,0	202
LA MACARENA	5,0	7,0	13,0	19,0	21,0	22,0	22,0	20,0	17,0	16,0	14,0	9,0	185
LA URIBE	5,0	7,0	14,0	20,0	24,0	23,0	23,0	22,0	17,0	17,0	13,0	7,0	192

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de los números de días de lluvia para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del presente estudio.

Precipitaciones máximas en 24 horas

De acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia regional, las precipitaciones máximas en 24 horas, anualmente varían entre 68,2mm a

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

93,2mm. En promedio estas precipitaciones varían entre 17,8mm a 73,1mm. Los meses con menores valores corresponden al periodo comprendido de diciembre a marzo, que se encuentran entre 12,3mm a 60,1mm; siendo enero el mes en el cual se presentan en promedio las menores precipitaciones máximas en 24 horas, con valores del orden de 17,8mm, como se observa en la Figura 2-7.

El periodo comprendido por los meses de abril a noviembre corresponde a los periodos donde se presentan en promedio las mayores precipitaciones máximas en 24 horas, registrándose de 42,2mm a 93,2mm respectivamente en promedio mensual. El mes en el cual en promedio se registran las máximas precipitaciones es mayo, en el que se presentan en promedio 73,1mm, como se observa en la siguiente Figura.

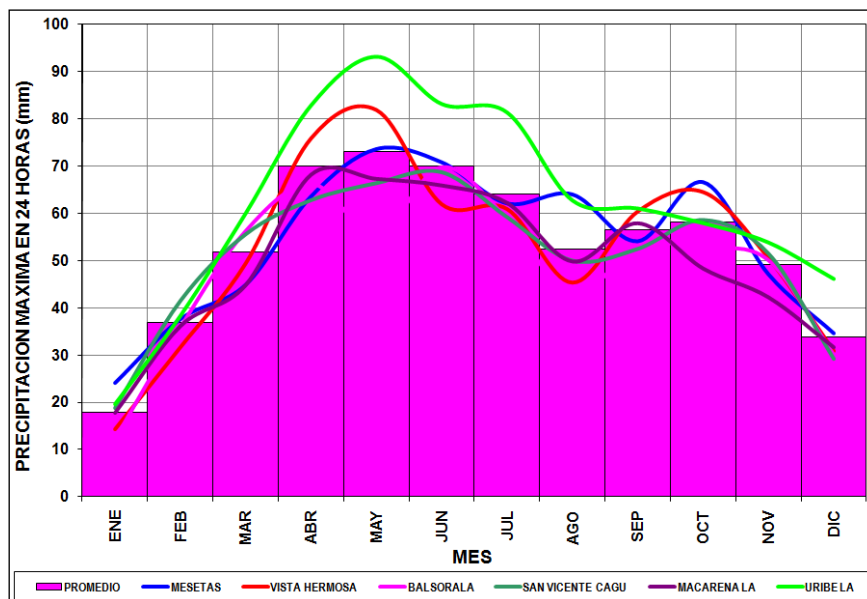


Figura 2-7. Distribución temporal de valores medios mensuales multianuales de precipitaciones máximas en 24 horas en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

A continuación en la Tabla 2-9 se relacionan los valores medios de las precipitaciones máximas en 24 de las estaciones que caracterizan el área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Tabla 2-9. Valores medios mensuales multianuales de precipitaciones máximas en 24 horas en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	24,1	37,6	44,9	63,6	73,6	70,8	62,1	64,0	54,1	66,6	47,1	34,6	73,6
VISTA HERMOSA	14,3	31,7	49,5	76,0	82,0	62,0	61,0	45,4	60,5	64,6	50,6	30,9	82,0
LA BALSORA	12,3	35,9	56,3	66,3	55,8	69,8	58,9	42,7	53,1	52,7	50,1	30,1	69,8
SAN VICENTE CAGU	18,8	41,5	55,6	62,8	66,4	68,7	59,2	50,0	52,5	58,6	51,5	29,2	68,7
LA MACARENA	17,7	36,1	44,8	68,2	67,3	65,9	62,2	49,8	57,9	48,3	42,2	31,6	68,2
LA URIBE	19,7	38,4	60,1	82,9	93,2	83,2	81,4	62,8	61,1	58,0	53,9	46,2	93,2

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-30
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de las precipitaciones máximas en 24 horas para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del presente estudio.

Temperatura

Es uno de los factores más importantes en el análisis climático, pues este parámetro incide directamente en los procesos de evapotranspiración y condicionan la existencia de determinadas especies vegetales. En general, en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, la temperatura media mensual multianual oscila entre 23,1°C a 27,5°C, coincidiendo el período más caliente con el período más seco y el período menos caliente con el período de mayor pluviosidad. Estas temperaturas corresponden a un clima cálido; por la poca variación durante el transcurso del año, se ajusta a un régimen isotérmico de temperaturas con un promedio de 25,9°C, como se observa en la Figura 2-8.

Las temperaturas mínimas en la zona se presentan hacia mediados del año en la época de lluvias, durante los meses de abril a octubre, con valores mensuales de 23,1°C a 26,2°C; siendo julio el mes donde en promedio se presentan las temperaturas más bajas, con valor del orden de 24°C, como se observa en la Figura 2-8.

Las temperaturas máximas se registran durante los meses de noviembre a marzo, con valores mensuales entre 24,8°C a 27,8°C; siendo enero y febrero los meses donde en promedio se presentan las temperaturas más altas, con valor del orden de 26,4 y 26,5°C respectivamente, como se observa en la siguiente Figura.

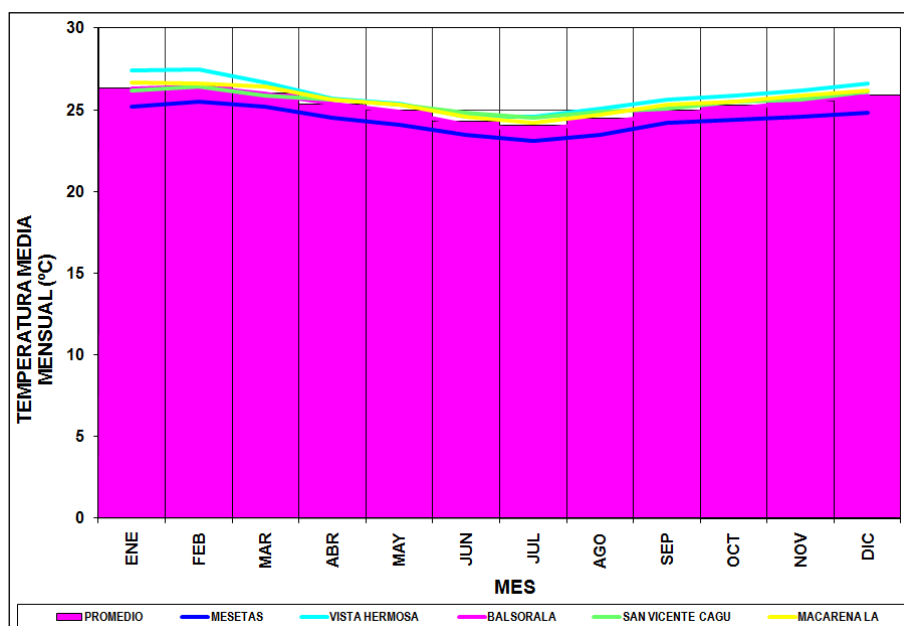


Figura 2-8. Distribución temporal de la temperatura media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

A continuación en la Tabla 2-10 se relacionan las temperaturas medias anuales multianuales de las estaciones que caracterizan el área de influencia de la zona de estudio.

Tabla 2-10. Valores medios mensuales multianuales de temperatura en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	25,2	25,5	25,2	24,5	24,1	23,5	23,1	23,5	24,2	24,4	24,6	24,8	24,4
VISTA HERMOSA	27,4	27,5	26,7	25,7	25,4	24,6	24,6	25,1	25,6	25,9	26,2	26,6	25,9
LA BALSORAL	26,3	26,4	26,0	25,4	24,9	24,1	23,8	24,2	24,7	25,1	25,5	25,9	25,2
SAN VICENTE CAGU	26,2	26,4	25,9	25,6	25,3	24,8	24,5	24,9	25,1	25,5	25,6	26,1	25,5
LA MACARENA	26,7	26,6	26,4	25,6	25,3	24,6	24,2	24,7	25,3	25,5	25,9	26,2	25,6

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de las temperaturas máximas, medias y mínimas para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

El comportamiento de la temperatura ambiente, espacialmente está relacionado fundamentalmente con la altitud. Con base en los datos de temperatura y altura de las estaciones utilizadas en la caracterización climática de la zona (Tabla 2-6 y Tabla 2-10) y aplicando regresión lineal, se pudo establecer la relación altura - temperatura:

$T(^{\circ}\text{C}) = 26,957 - (0,0041658) \times H$ ecuación de regresión válida para la zona de estudio; donde:

H = elevación sobre el nivel del mar en metros y;

T = temperatura en grados centígrados

Con dicha ecuación se determinó la relación altura - temperatura para el área de estudio, la cual se presenta a continuación en la Tabla 2-11.

Tabla 2-11. Relación altura temperatura

TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$)	ALTURA ESTIMADA (msnm)
24	710
25	470
26	230

Fuente: C&MA Ltda, 2009

La distribución espacial de la temperatura indica que esta varía del piedemonte hacia la llanura y en función de la altura del terreno. La temperatura media anual multianual en el área de influencia directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009 presenta valores del orden de 24 $^{\circ}\text{C}$ a 26,5 $^{\circ}\text{C}$.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Humedad Relativa

La humedad relativa es la relación expresada en tanto por ciento entre la tensión real del vapor de agua y la tensión de saturación a la misma temperatura. La relación humedad relativa y temperatura es inversa: cuando la temperatura aumenta, la capacidad del aire para retener vapor de agua aumenta y la humedad relativa disminuye. Mientras que cuando la temperatura disminuye, la capacidad de retención decrece y la humedad relativa aumenta. Adicionalmente, la relación humedad relativa y precipitación es directa, dado que en los meses de mayores precipitaciones se presentan las mayores humedades relativas dependiendo del régimen pluviométrico de las lluvias.

La humedad relativa y la temperatura permiten que la vegetación y la fauna adquieran diferencias fisonómicas de una zona a otra; estos parámetros tienen una relación inversa. El periodo donde se presentan las mayores humedades relativas a nivel mensual, son abril a noviembre, con valores promedios mensuales del 80% al 91%, siendo junio y julio los meses donde se presenta el valor máximo del orden de 87,8%. Las menores humedades relativas en promedio se registran durante los meses de enero y febrero, con valores promedios del orden de 75,4% al 74,8% respectivamente, siendo febrero el mes donde se presenta el valor mínimo del orden de 74,8%, como se aprecia en la siguiente Figura.

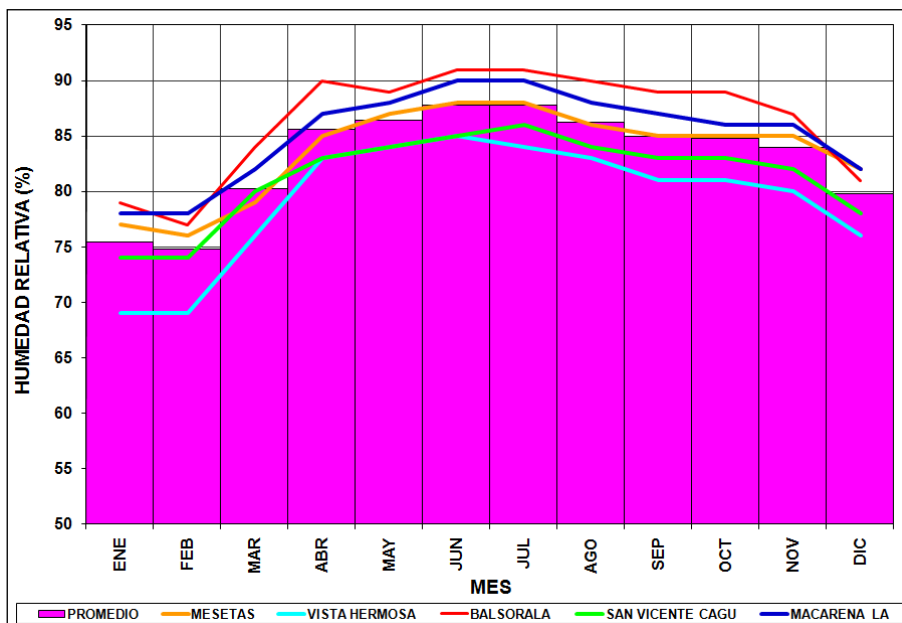


Figura 2-9. Distribución temporal de la humedad relativa media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del proyecto en estudio.

A continuación en la Tabla 2-12 se relacionan los valores medios mensuales multianuales de humedad relativa de las estaciones que caracterizan el área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-33
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-12. Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	77,0	76,0	79,0	85,0	87,0	88,0	88,0	86,0	85,0	85,0	85,0	82,0	83,6
VISTA HERMOSA	69,0	69,0	76,0	83,0	84,0	85,0	84,0	83,0	81,0	81,0	80,0	76,0	79,3
LA BALSORA	79,0	77,0	84,0	90,0	89,0	91,0	91,0	90,0	89,0	89,0	87,0	81,0	86,4
SAN VICENTE CAGU	74,0	74,0	80,0	83,0	84,0	85,0	86,0	84,0	83,0	83,0	82,0	78,0	81,3
LA MACARENA	78,0	78,0	82,0	87,0	88,0	90,0	90,0	88,0	87,0	86,0	86,0	82,0	85,2

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima** se ilustran las distribuciones temporales de las humedades relativas para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del presente proyecto.

Brillo Solar

El número de horas de brillo solar es influenciado en la zona en gran medida por la precipitación en los diferentes meses del año. El periodo seco muestra que es el de mayor insolación en tanto que la temporada húmeda se caracteriza por presentar los valores más bajos de brillo solar. El brillo solar en el área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 presenta valores en promedio del orden de 1.186 a 1.682 horas de brillo solar al año. La insolación media anual en promedio es de 1.531 horas, mientras que la insolación media mensual es de 128 horas.

El brillo solar varía en promedio mensual entre 57 y 203 horas, coincidiendo las mayores insolaciones con los periodos menos lluviosos y las menores insolaciones con los periodos más lluviosos, como se aprecia en la Figura 2-10. En el área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009., en promedio, el mes donde se presentan las mayores insolaciones es enero, con valores promedios de 184 horas mensuales. Las menores insolaciones se registran durante los meses de abril a julio, con valores promedios que varían entre 91 y 107 horas, siendo junio el mes donde se presentan los valores más bajos, como se aprecia en la siguiente Figura.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

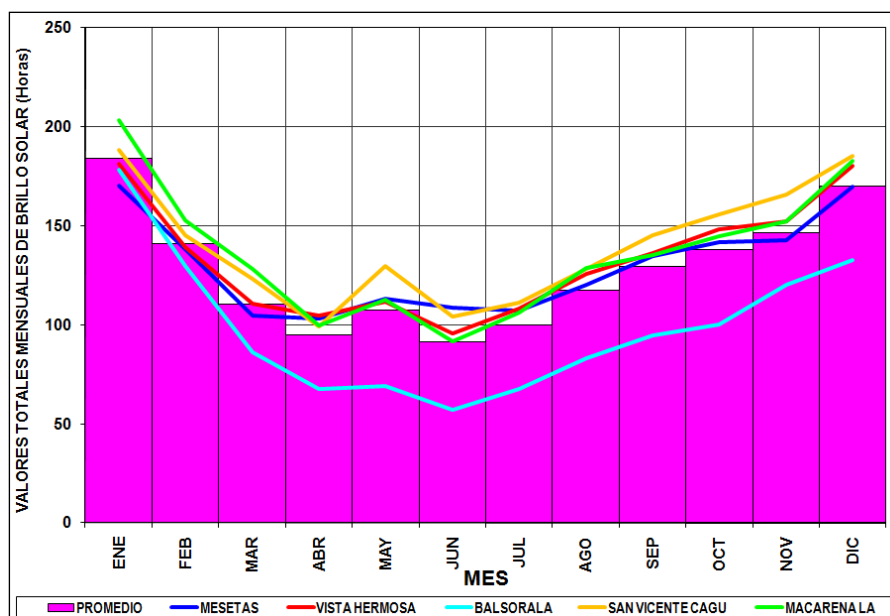


Figura 2-10. Distribución temporal del número de horas de brillo solar mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

A continuación en la Tabla 2-13 se relacionan los valores totales mensuales de horas de brillo solar de las estaciones que caracterizan el área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Tabla 2-13. Valores totales mensuales multianuales de horas de brillo solar en las estaciones utilizadas para la caracterización climática

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	170,1	138,3	104,8	103,0	113,4	108,7	107,1	120,0	134,7	141,7	142,6	169,7	1.554,1
VISTA HERMOSA	181,2	139,3	110,6	104,7	111,8	95,9	108,0	125,8	136,5	148,5	152,3	180,4	1.595,0
LA BALSORA	178,2	129,7	86,3	67,7	68,9	57,0	67,6	83,1	94,6	100,0	120,4	132,9	1.186,4
SAN VICENTE CAGU	188,6	145,1	123,4	99,3	129,8	104,4	111,1	128,5	145,4	155,6	165,8	185,2	1.682,2
LA MACARENA	203,4	152,7	128,3	99,9	112,6	91,6	106,2	129,0	135,4	145,0	152,2	182,9	1.639,2

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de las horas de brillo solar para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

Nubosidad

De igual forma que el brillo solar, la nubosidad es influenciada por la precipitación; dado que el periodo seco muestra menor nubosidad; a diferencia de la temporada húmeda, que en promedio se caracteriza por presentar los valores más altos de nubosidad. La nubosidad en el área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009 es del orden de 5,0 Octas en promedio mensual.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-35
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

De acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia regional, la nubosidad varía en promedio entre 4,0 y 6,0 Octas; siendo enero a marzo y septiembre a diciembre, los periodos con menor nubosidad, del orden de 5,0 Octas mensuales. El periodo comprendido por los meses de abril a agosto es el de mayor nubosidad, que corresponde al periodo húmedo en la zona, donde se registran en promedio mensual nubosidades del orden de 6,0 Octas mensuales, como se presenta en la siguiente figura.

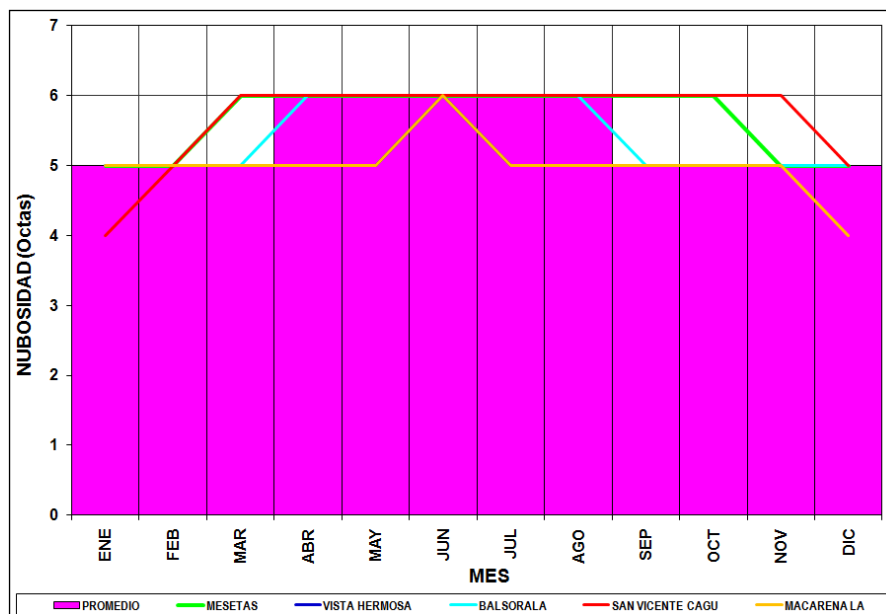


Figura 2-11. Distribución temporal de la nubosidad media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de los valores medios mensuales de nubosidad para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del presente proyecto.

Evaporación

La evaporación comprende el agua que en forma de vapor de agua va a la atmósfera, y está influida por diversos factores entre los que están el tipo de suelo y factores climáticos como la temperatura atmosférica y la insolación entre otros. La evaporación es un indicador natural del balance hídrico y nos permite obtener las deficiencias o excesos de humedad en el suelo cuando está a capacidad de campo.

De acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, la evaporación mensual varía entre 68,4mm a 160,4mm; siendo enero en promedio el mes con mayor evaporación, con valores del orden de 140,2mm. El mes con menor evaporación es junio; con valores promedios de 81,9mm mensuales. La evaporación anual en el área de influencia varía entre 1.070mm a 1.421mm, y en promedio la evaporación en el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-36
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

área de influencia es del orden de 1.278mm al año, como se observa en la siguiente figura.

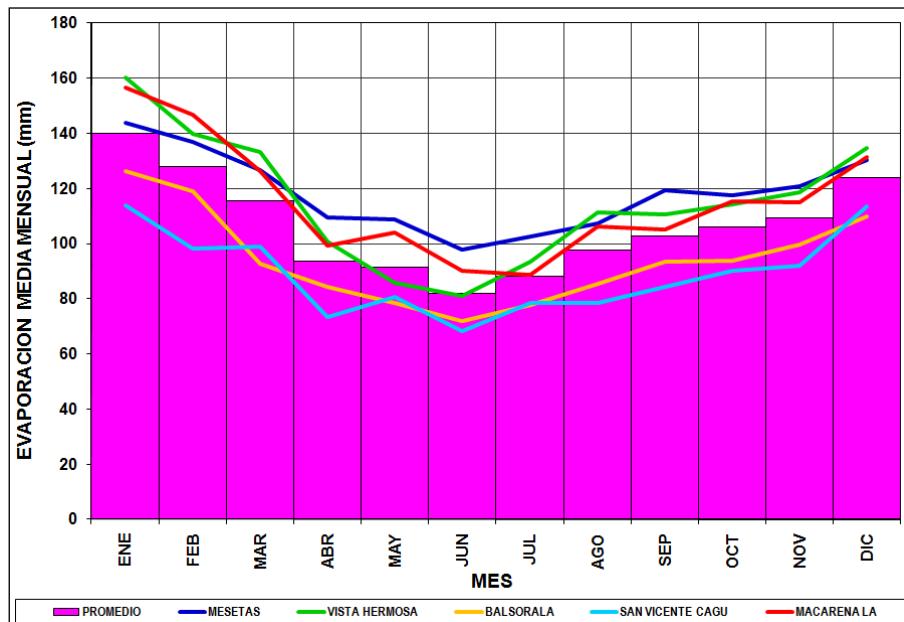


Figura 2-12. Distribución temporal de la evaporación media mensual multianual en el Área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

A continuación en la Tabla 2-14 se relacionan los valores totales mensuales de evaporación media mensual multianuales de las estaciones que caracterizan el área de influencia del presente proyecto.

Tabla 2-14. Valores totales mensuales multianuales de evaporación en las estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática.

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MESETAS	143,7	136,8	126,7	109,7	108,8	97,9	102,6	107,2	119,5	117,7	120,7	130,2	1.421,5
VISTA HERMOSA	160,4	140,0	133,1	100,9	85,8	81,1	93,3	111,3	110,6	114,3	118,7	134,7	1.384,2
BALSORALA?	126,3	119,2	92,8	84,5	78,6	72,1	77,8	85,3	93,5	93,7	99,5	109,8	1.133,1
SAN VICENTE CAGU	113,8	98,1	98,9	73,5	80,8	68,3	78,4	78,4	84,4	90,1	92,1	113,7	1.070,5
MACARENA LA?	156,6	146,6	126,2	99,4	104,1	90,2	88,8	106,4	105,1	115,3	115,0	131,5	1.385,2

Fuente: IDEAM 2009

En el **anexo C: Clima**, se ilustran las distribuciones temporales de los valores totales de evaporación mensual multianual para cada una de las estaciones utilizadas en la caracterización climática del área de influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-37
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Clasificación y Zonificación Climática

La clasificación y zonificación climática se hace con parámetros y planteamientos de diferentes autores. La propuesta para el área de influencia indirecta y directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, es la de Caldas-Lang, que utiliza los regímenes de temperatura, elevación, y el factor de humedad de lluvia o índice de efectividad de la precipitación P/T; así como también los pisos térmicos.

El análisis de los diferentes elementos climáticos permitió clasificar las estaciones meteorológicas y el área de estudio de acuerdo con la precipitación, la elevación y la temperatura. En la Tabla 2-15, se presenta la clasificación climática según Caldas-Lang para cada una de las estaciones meteorológicas utilizadas en la caracterización del área de influencia directa e indirecta.

Tabla 2-15. Clasificación climática para las estaciones meteorológicas utilizadas en la caracterización del área de estudio

CÓDIGO ESTACIÓN	ELEVACIÓN (M)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (MM)	PISO TÉRMICO	LEYENDA	GRADO DE HUMEDAD	LEYENDA	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA CALDAS-LANG	
								TIPO CLIMÁTICO	SÍMBOLO
3207505	620,0	24,4	2983,1	C	Cálido	H	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
3207503	325,0	25,9	2671,4	C	Cálido	H	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
3203502	372,0	25,2	2695,5	C	Cálido	H	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
4601501	300,0	25,5	2521,0	C	Cálido	sh	Semihúmedo	Cálido Semihúmedo	C sh
3203501	350,0	25,6	2468,1	C	Cálido	sh	Semihúmedo	Cálido Semihúmedo	C sh
3202002	950,0	23,0	3859,0	T	Templado	SH	Superhúmedo	Templado Superhúmedo	TSH

Fuente: IDEAM 2009

2.1.5 Hidrología

La hidrología se ocupa del análisis de las propiedades, distribución y circulación del agua, en la superficie terrestre y en el subsuelo. Además de formar parte de todos los procesos productivos y extractivos, el agua como recurso vital hace parte de los diferentes ecosistemas.

El área de estudio donde se localiza el levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, pertenece a la cuenca del río Guaviare y a la subcuenca del río Guayabero (Ver **anexo J: Cartografía - C&MA-PTN-AMB-911-04-4/9: Hidrológico y puntos de monitoreo**).

2.1.5.1 Red de drenaje

La red de drenaje se caracteriza por la presencia de numerosas corrientes de agua, las cuales están constituidas por cursos principales que recogen en su recorrido las aguas de gran número de cuerpos de agua secundarios (caños y quebradas) que drenan principalmente al curso principal del río Guayabero. La red hidrográfica es de tipo permanente, dendrítica, subparalela, con dominio en un 95% de los sistemas lóticos sobre los lénticos como se puede apreciar en la base topográfica. Además, se puede observar que la red hidrográfica hace parte de la cuenca del río Guaviare. En la zona de interés los cuerpos de agua principalmente drenan en una dirección preferencial al

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-38
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

suroriente del área y los grandes aportes al sistema hídrico provienen de la precipitación y la escorrentía superficial, indicando que el caudal varía en función de los períodos lluviosos.

❖ **Red de drenaje regional**

En este ítem se incluye la caracterización del río Guaviare, que finalmente entregan sus aguas a la Megacuenca del río Orinoco.

➤ **Río Guaviare**

El río Guaviare constituye el límite natural entre los departamentos del Meta y Guaviare. Esta cuenca se localiza en el sector suroriental fuera de los límites del área de estudio. Está conformado por los ríos Ariari y Guayabero, a partir de cuya confluencia en el sector de puerto Arturo toma el nombre de Guaviare. Nace en la cordillera Oriental con el nombre de Guayabero, pasa por los municipios de Uribe, Macarena, Puerto Concordia y Mapiripán hasta desembocar en el Orinoco. Es considerado como un río de llanura. Tiene una longitud aproximada de 1.350km y es navegable al menos en 1.100 de ellos. Sus principales afluentes son el Duda, Ariari, Papaneme, Leiva, Guaduas, Losada, Cabra y Siare. También se presentan otros drenajes menos importantes: Itevere, Cafre y los ríos Mielón, Ovejas, Blanco, Jabón y Mitare.

Es un medio de penetración y comunicación para las comunidades que habitan en sus riberas, principalmente en época de invierno por el aumento del caudal que favorece el tránsito de embarcaciones de gran capacidad, es navegable en la mayoría de su curso.

Este río comienza a crecer en el mes de abril y alcanzan el máximo caudal en julio, que es cuando ocurren los grandes desbordamientos; de éste mes en adelante comienza a descender muy lentamente para tornarse muy rápido su descenso en la segunda quincena del mes de noviembre, que es el inicio de una época relativamente seca. Las inundaciones de este tipo de cuerpo de agua toman el nombre de conejeras, porque sacan a los animales selváticos de sus madrigueras; es un período temido por los estragos que causan en las siembras y viviendas.

Los principales puertos de este río son: Arturo, Guaviare, Colombia, Antioquia, San José del Guaviare, La Carpa, Nuevo, Cachicamo, Morichal Viejo, Nare, Barranco Ceiba, Barranco Colorado, Alegre y Puerto Unión.

❖ **Red de drenaje del área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009**

El área de estudio para el levantamiento sísmico Uribe 3D-2009, se encuentra dentro de las áreas de drenaje de los ríos Guayabero y La Reserva y los caños Dantas, Hondo, Mansitas, Miramar, Mono, Lajas, Peyé, Berlín y Gorgona. Los cuales constituyen las principales corrientes del área de estudio (Tabla 2-16).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-39
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-16. Red Hidrográfica del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCAS	AFLUENTES
Río Guaviare	Río Guayabero	Caño Dantas	Caño Hondo
			Caño Mansitas
		Río La Reserva	Caño Miramar
			Caño Mono
			Caño Lajas
			Caño Peyé
			Caño Berlín
			Caño Gorgona

FUENTE: Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio La Uribe. Agosoto de 2004.

2.1.5.2 Cuerpos de agua lénticos

Corresponden a los sistemas denominados: zonas inundables, lagunas y jagüeyes, los cuales representan una geoforma de especial importancia desde el punto de vista ecológico de la región, siendo áreas anegadas con permanente espejo agua y algunas con vegetación rastrera. Estos cuerpos de agua son abastecidos naturalmente durante las épocas de inundaciones y lluvias, y son utilizados para suplir las necesidades de agua del sector durante las épocas de verano; adicionalmente dichos cuerpos de agua sirven de hábitat, refugio y abastecimiento de comida para aves y reptiles del sector.

Es importante mencionar que los cuerpos lénticos se identificaron en el área de estudio de acuerdo con la información suministrada por los habitantes de la comunidad, ya que debido a los problemas de orden público del área, no fue posible realizar un inventario al 100% de dichas fuentes de agua.



Figura 2-13. Cuerpo de agua léntico en la zona central del área de estudio

Fuente: Google Earth

2.1.5.3 Régimen Hidrológico de Caudales característicos del sector

En lo referente al comportamiento hídrico de la zona en estudio, se procedió al análisis de las series históricas de caudales de las estaciones localizadas en las corrientes del

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-40
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

área de influencia regional del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009. Para dicha caracterización se tomaron los registros de las corrientes que poseen registros históricos de caudales en el IDEAM. En la Tabla 2-17 se presenta las características de dichas estaciones; y en la Figura 2-14 se presenta su localización espacial.

Tabla 2-17. Estaciones utilizadas en la caracterización de caudales del área de influencia del CAMPO URIBE 3D.

CÓDIGO	TE	NOMBRE ESTACIÓN	NOMBRE CORRIENTE	NOMBRE DPTO.	NOMBRE MUNICIPIO	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	AÑO INST.	LONGITUD PLANA	LATITUD PLANA
3203701	LM	BALSORA LA	GUAYABERO	META	SAN JUAN DE ARAM	383	1983	1016414	767889
3207710	LG	PENAS BLANCAS	GUEJAR	META	SAN JUAN DE ARAM	690	1983	1016402	858195
3207707	LM	PINALITO	GUEJAR	META	VISTA HERMOSA	318	1978	1046056	817656
3206702	LG	LEJANIAS	GUAPE	META	LEJANIAS	707	1983	1001583	882152
3206703	LM	PTO ANGOSTURAS	ARIARI	META	CUBARRAL	854	1991	1016394	911642

Fuente: IDEAM **TE** : Tipo de Estación **LM** : Limnimétrica **LG** : Limnigráfica

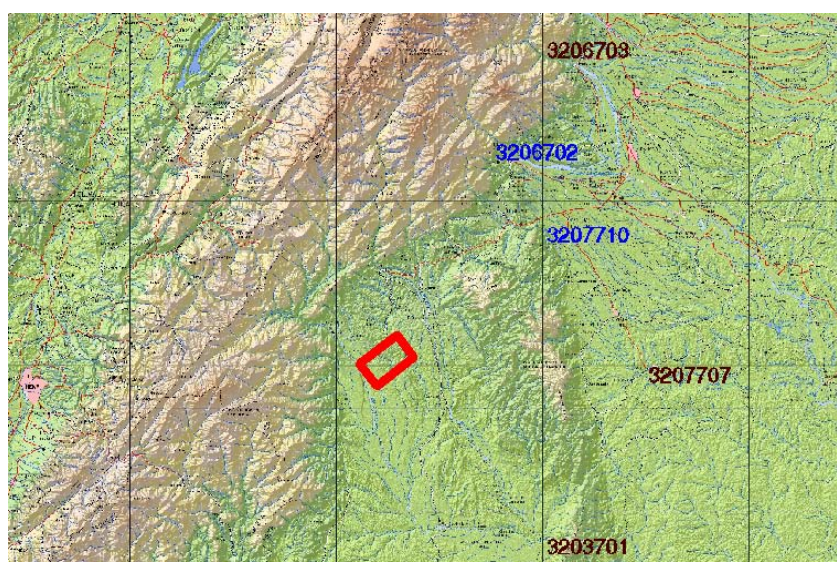


Figura 2-14. Localización general del área de interés del CAMPO URIBE 3D y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia

De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de las estaciones utilizadas, se pudo establecer que el río Guayabero y los demás drenajes ubicados en la zona de influencia del Levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, presentan un régimen de caudales de tipo monomodal, por lo cual, se presenta un periodo de invierno o de caudales altos como se relaciona a continuación:

La distribución temporal de los caudales presenta una tendencia con un período de caudales altos correspondiente al periodo lluvioso y un periodo de caudales bajos correspondiente al periodo seco, régimen típico de la Orinoquía; observándose en promedio que los caudales máximos se reportan hacia mediados de año en los meses

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-41
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

de junio y julio, prolongándose un mes mas respecto al mes de junio, mes en el cual se dan las mayores precipitaciones en la zona de estudio, como se aprecia en el **anexo C: Clima y Caudales**.

El periodo de caudales bajos se da durante los meses de diciembre a marzo, siendo enero el mes donde se registran los caudales más bajos.

A continuación en la Tabla 2-18, Tabla 2-19 y Tabla 2-20 se relacionan los registros de caudales máximos, medios y mínimos de las estaciones que caracteriza el régimen de caudales en la zona de estudio.

Tabla 2-18. Registros de caudales máximos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.

ESTACIÓN	MES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Valor Anual
BALSORA LA	278.2	366.4	506.8	1070.0	1539.0	1861.0	2381.0	1667.0	1215.0	1026.0	881.1	528.8	1110.0
PENAS BLANCAS	73.7	80.3	151.3	452.4	520.6	563.4	543.3	416.5	412.4	448.8	369.9	235.5	355.7
PINALITO	79.7	90.6	151.1	373.4	414.6	488.4	480.1	396.1	345.9	389.8	364.1	245.3	318.3
LEJANIAS	82.4	143.1	143.0	195.4	272.6	302.6	343.5	275.4	204.1	186.7	142.6	105.8	199.8
PTO ANGOSTURAS	166.1	288.6	293.6	336.0	473.5	499.9	467.6	321.5	258.7	221.9	282.1	282.1	324.3

Tabla 2-19. Registros de caudales medios mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.

ESTACIÓN	MES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Valor Anual
BALSORALA	145.1	153.6	183.6	436.4	765.1	1027.0	1279.0	838.2	630.0	546.5	446.6	289.4	561.7
PENAS BLANCAS	23.1	25.2	32.5	85.3	133.9	156.3	160.3	116.5	102.8	98.8	83.5	51.1	89.1
PINALITO	43.6	38.5	57.5	162.6	247.6	296.8	262.6	195.0	180.2	189.4	169.5	99.2	161.9
LEJANIAS	42.7	47.3	51.5	66.1	100.3	131.6	153.1	120.6	85.4	70.2	61.6	51.5	81.8
PTO ANGOSTURAS	50.8	67.8	74.1	109.9	156.2	155.6	147.1	108.9	89.5	74.6	77.1	67.2	98.2

Tabla 2-20. Registros de caudales mínimos mensuales en los ríos utilizados para la caracterización del régimen de caudales en la zona.

ESTACIÓN	MES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Valor Anual
BALSORALA	101.4	97	101.5	181.4	402.2	563	736.1	495.4	391.5	358.9	274.4	189.4	324.4
PENAS BLANCAS	17.1	16.7	17.9	28.5	66.5	85.1	93.5	62.1	55.8	58.8	44.5	25.3	47.6
PINALITO	32	37.1	32.7	58.3	134.34	165.6	149.4	104	99.8	103.9	89.6	54	87.6
LEJANIAS	36.8	35.1	36.8	38	56.5	80	87.3	69.5	60.8	51.4	41.6	37.9	52.6
PTO ANGOSTURAS	36.1	36.9	40.5	57.3	85	88.7	83.3	68.3	58.3	45.7	45.3	37.4	56.9

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.1.5.4 Estimación de caudales mínimos, medios y máximos de las corrientes que caracterizan el área de influencia directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009.

Grupos de Cuencas Hidrológicamente Similares

Este planteamiento o modelo de estimación de caudales, se realizó por medio del método de grupos de cuencas hidrológicamente similares, para áreas de drenaje con superficies superiores a los 50 Km², el cual se basa en los análisis y estimaciones realizadas para las cuencas que cuentan con estaciones hidrométricas.

Para el análisis de las cuencas asumidas como cuencas equivalentes y las hidrológicamente similares, se utilizó información de las series históricas de caudales de las estaciones localizadas en las corrientes del área de influencia del área Uribe 3D. Para dicha caracterización se tomaron los registros de las corrientes que poseen datos históricos de caudales en el IDEAM, donde se definieron factores de relación de áreas como factores de transformación de caudales de cuencas hidrológicamente similares.

En la Tabla 2-17 se presenta las características de dichas estaciones; mientras que en la Figura 2-14 se presenta su localización espacial. En el **anexo C: Clima y Caudales – Áreas de Drenaje**, se presentan las áreas de drenajes estipuladas para cada uno de las estaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ubicaron las estaciones hidrométricas equipadas con limnigráfo y asumidas como cuencas equivalentes, para cada una de las diferentes corrientes como lo son los ríos Guayabero, Guejar, Guejar, Guape y Ariari; posteriormente, se optó por definir las áreas de drenaje donde se requeriría estimar el caudal; lo anterior con el fin de conocer la relación de áreas entre estas y las cuencas equivalentes.

De acuerdo con esta metodología se estimaron los caudales máximos, medios y mínimos para las corrientes que caracterizan el área de influencia directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009 teniendo en cuenta los caudales registrados en las estaciones; además de su respectiva área de drenaje, para posteriormente proyectarlos y/o estimarlos, consignados en las siguientes Tablas:

En el **anexo C: Clima y Caudales** se presentan los histogramas de caudales medios de las corrientes principales localizadas en el área de influencia indirecta y directa del área del presente proyecto:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-43
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

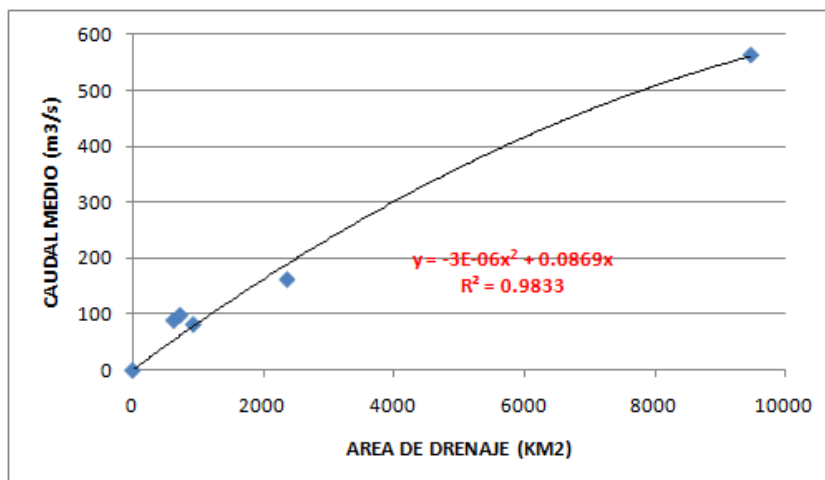


Figura 2-15. Correlación de áreas de drenaje y caudales medios multianuales de las corrientes del área de interés del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009 y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia.

Tabla 2-21. Correlación área de drenaje de la estación hidrométrica Vs. sus caudales medios anuales en el área de interés del presente proyecto

CODIGO	CORRIENTE	AREA DRENAJE Km ²	CAUDALES MEDIOS												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
3203701	GUAYABERO	9456.47	145.1	153.6	183.6	436.4	765.1	1027	1279	838.2	630	546.5	446.6	289.4	561.73
3207707	GUEJAR	2365.07	43.63	38.5	57.54	162.6	247.6	296.8	262.6	195	180.2	189.4	169.5	99.21	161.88
3207710	GUEJAR	628.99	23.11	25.16	32.53	85.34	133.9	156.3	160.3	116.5	102.8	98.84	83.49	51.12	89.11
3206702	GUAPE	928.19	42.68	47.33	51.47	66.12	100.3	131.6	153.1	120.6	85.42	70.23	61.58	51.47	81.83
3206703	ARIARI	727.24	50.77	67.79	74.11	109.9	156.2	155.6	147.1	108.9	89.49	74.59	77.1	67.2	98.22
C1	GUAYABERO	1445.27	40.2	42.2	55.4	118.2	179.8	208.8	195.1	146.3	128.4	126.9	115.2	74.1	119.33
C2	CÑO DANTAS	165.85	5.0	5.3	6.8	14.6	21.7	25.0	22.4	17.2	15.4	15.4	14.1	9.1	14.33
C3	CÑO NN	90.97	2.8	2.9	3.7	8.1	11.9	13.8	12.3	9.5	8.5	8.5	7.7	5.0	7.88
C4	LA RESERVA	444.37	13.2	1.9	17.9	38.6	57.5	66.4	60.0	45.9	40.8	40.8	37.2	24.1	38.02
C5	DUDA	1561.82	43.1	45.3	59.5	126.8	193.3	224.7	210.8	157.7	138.2	136.4	123.8	79.5	128.40
C1	GUAYABERO	1445.27	40.2	42.2	55.4	118.2	179.8	208.8	195.1	146.3	128.4	126.9	115.2	74.1	119.33
C2	CÑO DANTAS	165.85	5.0	5.3	6.8	14.6	21.7	25.0	22.4	17.2	15.4	15.4	14.1	9.1	14.33

Con base en los resultados obtenidos de los análisis anteriores, se realizó la estimación de los caudales medios máximos y mínimos, haciendo la respectiva correlación mensual como se observa a continuación en las siguientes Figuras y Tablas

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

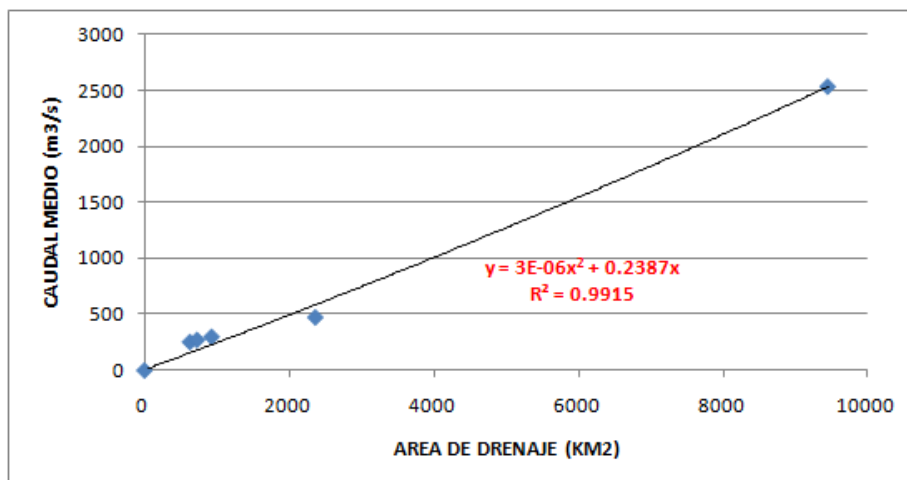


Figura 2-16. Correlación de áreas de drenaje y caudales máximos multianuales de las corrientes del área de interés del Levantamiento Sísmico Uribe 3D -2009 y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia.

Tabla 2-22. Correlación área de drenaje de la estación hidrométrica Vs. sus caudales máximos anuales en el área de estudio

CODIGO	CORRIENTE	AREA DRENAJE Km ²	CAUDALES MAXIMOS												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
3203701	GUAYABERO	9456.47	213	326	345	886.4	1446	1432	2537	1224	866	980	696	436	2537
3207707	GUEJAR	2365.07	83.8	100	103.8	262.2	412.3	415.5	474.6	269.6	288.7	301.3	274.6	193.7	474.6
3207710	GUEJAR	628.99	38.2	58	64.4	157.1	249.1	196.4	254.4	164.6	143.6	159.6	141.4	165.7	254.4
3206702	GUAPE	928.19	104	119.2	115.9	128.3	176.6	194.6	300.5	216.5	121.3	119	124.6	121.9	300.5
3206703	ARIARI	727.24	88.5	140.8	114.1	154.4	246.1	272.9	231.2	181.1	168.2	102.3	102.7	107.4	272.9
C1	GUAYABERO	1445.27	82.3	103.3	101.3	194.2	299.7	302.6	344.5	219.3	206.1	201.4	189.6	157.9	351.3
C2	CÑO DANTAS	165.85	10.3	12.9	12.5	23.3	35.9	36.2	38.7	25.8	24.9	24.0	23.2	19.8	39.7
C3	CÑO NN	90.97	5.7	7.1	6.9	12.8	19.7	19.9	21.2	14.2	13.7	13.2	12.8	10.9	21.7
C4	LA RESERVA	444.37	27.1	34.0	32.9	61.9	95.3	96.2	104.2	68.8	66.0	63.7	61.4	52.1	106.7
C5	DUDA	1561.82	88.2	110.7	108.8	209.0	322.6	325.7	373.0	236.5	221.7	216.9	203.6	169.2	380.1

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

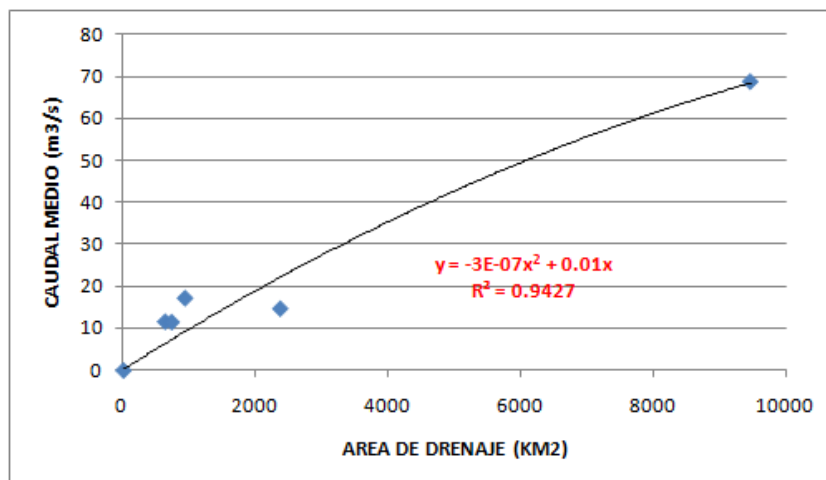


Figura 2-17. Correlación de áreas de drenaje y caudales mínimos multianuales de las corrientes del área de interés del presente proyecto y las estaciones hidrométricas que caracterizan el régimen del drenaje del área de influencia.

Tabla 2-23. Correlación área de drenaje de la estación hidrométrica Vs. sus caudales mínimos anuales en el área de interés del proyecto sísmico

CODIGO	CORRIENTE	AREA DRENAJE Km²	CAUDALES MINIMOS												
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
3203701	GUAYABERO	9456.47	92	84	68.7	125	293.5	335	830	552	445	400	213	138	68.7
3207707	GUEJAR	2365.07	28.1	20.4	14.7	59.8	94.3	81.7	103	109.1	108.8	114.3	107.6	46.5	14.7
3207710	GUEJAR	628.99	14.3	12.3	11.6	20	70.6	117.7	90.9	61.7	64.26	52.8	51.5	17.2	11.6
3206702	GUAPE	928.19	19.3	17.2	20.1	28.9	46.1	82.1	83.8	28.3	50.7	45.9	35.8	27	17.2
3206703	ARIARI	727.24	11.5	23.6	24.2	46.1	93.8	63.9	62	55.6	58	39.4	41.1	44.1	11.5
C1	GUAYABERO	1445.27	20.7	18.6	16.9	44.8	78.9	82.2	84.2	71.0	77.9	75.2	72.2	37.7	13.8
C2	CÑO DANTAS	165.85	2.5	2.2	2.0	5.6	9.7	10.1	8.8	7.9	9.1	8.8	8.9	4.5	1.7
C3	CÑO NN	90.97	1.4	1.2	1.1	3.1	5.3	5.5	4.8	4.3	5.0	4.9	4.9	2.5	0.9
C4	LA RESERVA	444.37	6.6	5.9	5.4	14.7	25.6	26.6	24.1	21.4	24.4	23.6	23.5	12.0	4.4
C5	DUDA	1561.82	22.3	20.0	18.1	48.1	84.7	88.3	91.8	76.9	84.0	81.1	77.5	40.5	14.9

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Septiembre 2009.

2.1.6 Calidad del Agua

Debido a que este recurso es esencial para el mantenimiento de la vida en el planeta, puede ser susceptible de verse afectado por las diferentes actividades productivas. Por lo tanto, en esta parte del documento se describe como se encuentran las condiciones generales de los principales cuerpos de agua del área de influencia del proyecto, con el fin de poder realizar un seguimiento durante y después de las actividades realizadas.

2.1.6.1 Inventario de Fuentes Contaminantes

En el área de influencia del proyecto, una de las principales fuentes contaminantes corresponde a vertimientos de aguas residuales domésticas, los cuales son dispuestos directamente a los cuerpos de agua, sin tratamiento previo o son dispuestos en el terreno y por escorrentía pueden afectar la calidad de los cuerpos de agua y los bajos inundables existentes en el área. En términos generales, el sector rural carece de infraestructura de saneamiento básico; en algunas ocasiones incluso los residuos sólidos domésticos son dispuestos a cielo abierto y por escorrentía o por acción del

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-46
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

viento pueden causar afectación o alteración de la calidad de las fuentes hídricas superficiales.

2.1.6.2 Caracterización Química Física y Bacteriológica

Los ecosistemas acuáticos son complejos y la caracterización física, química y bacteriológica de sus aguas permite estimar la calidad de este componente en el sistema. Esta caracterización es importante para definir como se encuentran en términos generales, algunos cuerpos de agua del área de influencia; adicionalmente sirve como pauta para establecer un seguimiento a este recurso. La caracterización hidrobiológica se incluye en el numeral 2.2.3 correspondiente a ecosistemas acuáticos.

Metodología

Las muestras de agua para los análisis en el laboratorio fueron tomadas superficialmente con recipientes debidamente rotulados. Todas las muestras fueron conservadas con los reactivos apropiados o refrigeradas a 4°C en neveras portátiles.

Los análisis de laboratorio incluyeron los siguientes parámetros: conductividad, oxígeno disuelto, sólidos totales, sólidos suspendidos, nitritos, nitratos, cloruros, sulfatos, fosfatos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), grasas y aceites, hierro, calcio, plomo, aluminio, cobre, hidrocarburos totales, coliformes totales y coliformes fecales. Los métodos que se llevaron a cabo para la caracterización fisicoquímica y bacteriológica de los cuerpos de agua monitoreados, se encuentran fundamentados en los textos de la APHA-AWWA-WPCF (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation), en el Standard Methods Edición 21 (2005).

Así mismo, in situ se registraron los valores de pH y Turbiedad, de las muestras en los puntos monitoreados. Para los demás parámetros a evaluar, se colectaron muestras de agua y posteriormente fueron enviadas al Laboratorio PRODYCON S.A., para sus respectivos análisis.

Una vez obtenido los resultados de los parámetros monitoreados, se efectuó la interpretación de las concentraciones halladas, así como la comparación con los criterios establecidos en el Decreto 1594 de 1984 para usos potenciales del recurso y la Resolución 2115 de 2007 para consumo humano directo del agua; luego, se evaluó la relación existente entre los parámetros y finalmente se realizó la aplicación del índice de calidad de agua (ICA).

En general el índice de calidad del agua (ICA), fue desarrollado en 1970 por la Fundación de Sanidad Nacional (NSF) de los Estados Unidos con el objeto de establecer el comportamiento óptimo de las variables identificadas en los estudios de calidad del agua. Para aplicar dicho índice al presente estudio se utilizaron los datos obtenidos a partir del seguimiento de los siguientes parámetros de importancia: Oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, demanda biológica de oxígeno (DBO₅), y otros como nitratos, fosfatos, variación térmica, turbidez y sólidos totales.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-47
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Criterios de selección de los cuerpos de agua a monitorear

Los sistemas para los análisis se escogieron de acuerdo con su representatividad en el área de estudio (ver Tabla 2-24), estas fuentes fueron: quebrada La Reserva y el caño Dantas (Ver **anexo J: cartografía – C&MA-PTN-AMB-911-04-4/9: Hidrológico y puntos de monitoreo**)

Tabla 2-24. Cuerpos de agua a monitorear

PUNTO	COORDENADAS		CUERPO DE AGUA	CRITERIOS DE SELECCIÓN
	ESTE	NORTE		
1	974.074	829.440	Quebrada La Reserva	Sitios sugeridos para la captación. Cuerpos de agua principales de acuerdo con la red de drenaje en la zona oriental (qda La reserva) y occidental (caño Dantas) del área del programa sísmico. De intervención por el cruce de la grilla sísmica.
2	963.389	823.146	Caño Dantas	

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Septiembre 2009.



Fotografía 2-12. Quebrada La Reserva

Criterios de selección de los parámetros a monitorear

La selección de los parámetros a monitorear se basó teniendo en cuenta tres criterios: El índice de calidad del agua ICA, la legislación relacionada con la Resolución 2115 de 2007 (consumo humano directo), el Decreto 1594 de 1984 (usos potenciales del recurso) y otros aspectos relacionados con el análisis del recurso hídrico. En la Tabla 2-25 se sintetiza la representatividad de la evaluación de cada uno de ellos:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-48
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-25. Criterios de selección de los parámetros a monitorear

PARÁMETRO A MONITOREAR	CRITERIO		
	ICA	LEGISLACIÓN RS 2115 DE 2007 O DEC 1594 DE 1984	OTRO
Sólidos suspendidos	X		
Sólidos totales			Representa la medida del arrastre de sedimentos y materia orgánica durante el flujo del cauce del agua.
Conductividad eléctrica			Asociado a la carga de iones (aniones y cationes) y características básicas o ácidas del agua y/o suelo aledaño de la zona.
pH	X	X	
Turbiedad	X	X	
Oxígeno disuelto	X	X	
DBO ₅	X		
DQO			Equivale a la medida total de la materia total oxidable
Cloruros		X	
Sulfatos		X	
Nitratos	X	X	
Nitritos		X	
Hierro		X	Cationes del agua relacionados a la garantía de la vida acuática (actividad biológica).
Calcio		X	
Fosfatos	X	X	
Grasas y aceites		X	
Aluminio		X	
Cobre		X	
Plomo		X	
Hidrocarburos totales		X	
Coliformes fecales	X	X	
Coliformes totales		X	

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Septiembre 2009.

2.1.6.3 Resultados y Conclusiones

En la Tabla 2-26 y en el **anexo D: Resultados Físicoquímicos e hidrobiológicos**, se presentan los resultados de los diferentes análisis realizados en los cuerpos de agua monitoreados.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-49
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-26. Resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de los cuerpos de agua analizados

PARÁMETRO	UNIDADES	QUEBRADA LA RESERVA	CAÑO DANTAS
DQO	mg O ₂ / L	89	79
DBO ₅	mg O ₂ / L	20	16
pH	Unidades de pH	6,33	6,26
Sólidos Suspendidos	mg SST / L	141	124
Sólidos Totales	mg ST / L	159	134
Sólidos Disueltos	mg SDT / L	18	10
Conductividad	μS / cm	29,30	11,27
Cloruros	mg Cl ⁻ / L	0,7	0,4
Fosfatos	mg PO ₄ / L	0,40	0,15
Grasas y aceites	mg GyA / L	<0,5	<0,5
Turbiedad	NTU	143,38	113,52
Hidrocarburos totales	mg / L	<0,5	<0,5
Sulfatos	mg SO ₄ / L	24,3	22,9
Oxígeno disuelto	mg O ₂ / L	4,6	5,1
Nitritos	mg NO ₂ / L	<0,001	0,001
Nitratos	mg NO ₃ / L	0,16	0,18
Aluminio	mg Al / L	<0,3	<0,3
Plomo	mg Pb / L	0,01	0,01
Hierro	mg Fe / L	1,6	1,2
Calcio	mg Ca / L	0,4	0,3
Cobre	mg Cu / L	0,06	0,04
Coliformes totales	NMP / 100ml	3.900	4.600
Coliformes Fecales	NMP / 100ml	1.500	2.100

Fuente: Resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados por el Laboratorio PRODYCON S.A., 2009

Corresponde a aquellos valores que no cumplen con el Decreto 1594 de 1984 ni la resolución 2115 de 2007

Comparando los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos con los valores permitidos para los diferentes usos definidos por el Decreto 1594 de 1984 y la Resolución 2115 de 2007, se estableció que ninguno de los cuerpos de agua evaluados puede ser utilizado para consumo humano directo sin antes haberlo sometido a algún tipo de tratamiento. De los parámetros monitoreados se encontró que las dos corrientes hídricas incumplen el Decreto 1594/84 y la Resolución 2115/2007 con 5 mediadas cada una.

Respecto a la carga contaminante medida a partir de la concentración de DBO₅, se puede observar que el valor más elevado se presenta en la quebrada La Reserva con 20mg/L, entre tanto el caño Dantas maneja un nivel de 16mg/L, dando un indicio de contaminación por vertimientos de efluentes con materia orgánica producto de la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-50
-----------------------	--------------------	-----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

intervención antrópica en ambas corrientes, dichas descargas se asocian principalmente a los pobladores de las veredas aledañas a los cauces o a los cuerpos de agua que drenan hacia las fuentes en mención (veredas Salitre, San Carlos, Argelia y las Rosas para la quebrada La Reserva, y la vereda Gaviotas para el caño Dantas) los cuales no cuentan con sistemas de tratamiento para el manejo de las aguas residuales domésticas antes de ser descargadas al medio. De igual forma, al realizar los cálculos de la relación DBO_5/DQO , se encontró que dicha relación no es superior a 0,22, lo que muestra que principalmente las corrientes hídricas están recibiendo aportes de material inorgánico, relacionado con las características fisicoquímicas del suelo del área, entre otras.

Analizando las concentraciones de los sólidos totales para los cuerpos de agua monitoreados, se puede afirmar que la mayoría de sólidos encontrados corresponden a sólidos suspendidos, relacionados básicamente con los valores de turbiedad que se encontraron en estas fuentes. Lo anterior puede deberse principalmente a la realización de los monitoreos en temporada de invierno, lo cual por acción de arrastre y escorrentía aporta gran cantidad de esta clase de sólidos a las corrientes hídricas.

Con relación al oxígeno disuelto se puede apreciar que en los cuerpos de agua analizados se tienen concentraciones de 4,6mg/L (Qda. La Reserva) y 5,1mg/L (caño Dantas), siendo favorable para el desarrollo de las diferentes especies acuáticas relacionadas a este tipo de ecosistemas, y garantizando el crecimiento y mantenimiento de las mismas en su medio natural, incluyéndose aquellas especies que poseen requerimientos altos de oxígeno disuelto en el agua.

Los valores de pH incumplieron los rangos establecidos para uso doméstico con previa desinfección y uso en fauna y flora (6,5-9) dados por el Decreto 1594/84, ni para consumo humano directo (6,5-9) según la Resolución 2115/07. Es importante resaltar que los valores de pH registrados presentan una tendencia ácida, relacionada con las características fisicoquímicas de los suelos del área, los cuales corresponden a suelos de planicie aluvial de piedemonte – abanicos y suelos de las formas aluvial y/o lacustre, que presentan un contenido de fósforo superficial bajo y un pH aproximado de 4.

En cuanto a los niveles de coliformes totales y fecales, se encontró que ninguna de estas fuentes cumple con la Resolución 2115 de 2007, ni con el Decreto 1594 de 1984. El aporte de estos organismos a las fuentes hídricas se relaciona principalmente a las descargas directas de aguas residuales domésticas por parte de los pobladores de la zona.

Los niveles de hierro hallados en los análisis, mostraron que los cuerpos de agua estudiados no cumplen con los límites permisibles por el Decreto 1594/84 para uso en fauna y flora; y los límites establecidos por la Resolución 2115/07 para consumo humano directo. El aporte de este metal está relacionado con la composición química del suelo, la cual por acción de la escorrentía superficial y subsuperficial arrastra este tipo de compuestos.

Los niveles para grasas y aceites, hidrocarburos totales, aluminio y nitritos estuvieron por debajo de los límites de detección del método utilizado, por tanto permiten

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-51
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

aprovechar el recurso en consumo humano directo según lo establecido por la Resolución 2115/07 y en cualquiera del Decreto 1594/84.

En cuanto al contenido de nitratos, los cuerpos de agua monitoreados presentaron concentraciones bajas, por tanto, para este factor se encuentran bajo la normatividad existente en cuanto a calidad del agua potable (Resolución 2115/07), así como para múltiples usos (Decreto 1594/84).

Los valores de cloruros para la quebrada La Reserva y caño Dantas en los puntos de muestreo fueron de 0,7mg/L y 0,4mg/L respectivamente, encontrándose, dentro de los valores permisibles (250mg/L), de acuerdo con la Resolución 2115/07 y Decreto 1594/84.

La concentración de sulfatos en las fuentes analizadas resultaron con niveles normales para las aguas superficiales naturales, al comparar los niveles encontrados con la normatividad, se observa que están muy por debajo de los límites estipulados por la Resolución 2115/07, bajo este parámetro pueden ser consideradas aptas para consumo humano y aprovechables en los usos definidos por el Decreto 1594/84.

En términos generales las fuentes de agua cumplieron con lo estipulado por el Decreto 1594/84 para **uso pecuario** y **contacto secundario**; para el aprovechamiento del recurso en los demás usos se requiere realizar un tratamiento previo.

Índice de Calidad del Agua

El índice de calidad de agua se determina a partir de la ponderación de la importancia relativa de cada uno de los siguientes parámetros:

Coliformes Fecales (en NMP/100mL), peso relativo 0,15
pH (en Unidades de pH), peso relativo 0,12
Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO₅ en mg/L), peso relativo 0,1
Nitratos (NO₃ en mg/L), peso relativo 0,1
Fosfatos (PO₄ en mg/L), peso relativo 0,1
Cambio de Temperatura (en °C), peso relativo 0,1
Turbidez (en UNT), peso relativo 0,08
Sólidos Disueltos Totales (en mg/L), peso relativo 0,08
Oxígeno Disuelto (OD en % saturación), peso relativo 0,17

El ICA arroja como resultado un valor localizado en una escala de 1 a 100 donde 100 corresponde a las condiciones óptimas del recurso, este valor va disminuyendo con el aumento de la contaminación del cuerpo de agua en estudio.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-52
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-27. Clasificación ICA

CALIDAD DE AGUA	VALOR	COLOR
Excelente	91 a 100	Blue
Buena	71 a 90	Green
Regular	51 a 70	Yellow
Mala	26 a 50	Red
Pésima	0 a 25	Grey

Fuente: C&MA, Trabajo de Campo Septiembre 2009.

En la Tabla 2-28 se presentan los resultados de este procedimiento para cada una de las muestras analizadas por el Laboratorio PRODYCON S.A.

Tabla 2-28. Resultados ICA

FUENTE	VALOR	CALIDAD DE AGUA
Quebrada La Reserva	46,83	MALA
Caño Dantas	49,12	MALA

Fuente: Análisis de Información, C&MA Ltda., 2009

Los resultados del Índice de Calidad del Agua (ICA) permiten tener una visión global de la calidad del recurso. Los valores de la Tabla 2-28 muestran que en los dos cuerpos analizados la calidad del recurso es “**Mala**”, presentando valores muy similares según la metodología utilizada. Los resultados obtenidos se deben principalmente a las elevadas concentraciones de turbiedad, DBO₅ y coliformes fecales que presentan dichas corrientes. Es importante volver a mencionar que los niveles de coliformes fecales y DBO₅ están asociados a las cargas de contaminantes producto de los vertimientos directos realizados por los habitantes de las veredas aledañas a la red de drenaje de dichas fuentes de agua, y que los monitoreos se realizaron en época de invierno lo cual influyó considerablemente en los valores de turbiedad encontrados.

2.1.7 Usos del Agua

La comunidad del área de estudio utiliza principalmente las aguas superficiales y subterráneas para uso doméstico. A continuación, se describe cada uno de los usos que se da al agua.

2.1.7.1 Consumo humano

Para consumo humano los pobladores de las veredas de área de influencia directa del proyecto utilizan los diferentes nacimientos como fuente de abastecimiento, siendo el común denominador en la mayoría de las fincas existentes en el área de estudio. El agua se toma en baldes, mangueras, y algunos habitantes utilizan motobombas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-53
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-13. Nacimiento utilizado para la captación del recurso en la vereda Gaviotas

2.1.7.2 Labores agropecuarias

En cuanto a las labores productivas se tiene el consumo de agua para las labores agrícolas, las cuales están asociadas principalmente a algunos cultivos permanentes como el maíz, la yuca, el frijol, el plátano, cañaduzales y los pastos artificiales, en economías principalmente de autoconsumo. Otro uso del recurso hídrico se presenta en el sector de la ganadería, el cual se relaciona especialmente con el abastecimiento de los abrevaderos de ganado.



Fotografía 2-14. Actividades agropecuarias en el área de estudio

2.1.7.3 Fuente receptora de aguas servidas

La mayoría de los pobladores del área de influencia directa recurren a la disposición de las aguas residuales a campo abierto; adicionalmente, la población veredal de la zona carece de un servicio de recolección de basuras, por lo que las disponen a campo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-54
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

abierto, enterrándola o quemándola, ocasionando una alteración del suelo y del agua superficial o subterránea.



Fotografía 2-15. Manejo de aguas residuales domésticas y residuos sólidos en el AID

2.1.7.4 Caudales y volúmenes estimados requeridos para el proyecto

Tipo de uso	Consumo aproximado		Observaciones
	L/s	Bbl/día	
Uso industrial	0,3	163	Los valores mostrados en la tabla se refieren a consumos aproximados máximos que se pueden generar durante las actividades de perforación de los pozos en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009 (1.000 pozos).
Uso doméstico	0,4	218	
Riego de áreas verdes y adicionales	0,1	54	El uso doméstico se refiere al agua que será requerida en los campamentos para el servicio de las unidades sanitarias (sanitario, lavamanos y ducha opcional), y de las instalaciones requeridas para el lavado de implementos de cocina y aseo general.
Factor de seguridad	0,2	109	El agua para consumo humano será suministrada por el contratista a cargo, utilizando para ello agua purificada en botellones de 20 litros.
Total	1,0	544	

Fuente: C&MA, 2009

2.1.8 Hidrogeología

La hidrogeología es el estudio de los factores geológicos relativos al agua acumulada subterráneamente en materiales rocosos. Las aplicaciones más importantes de esta ciencia son la búsqueda de aguas subterráneas para satisfacer las necesidades de alguna población y realizar estudios de captación de aguas para la industria minera, petrolera, etc.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-55
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Las aguas subterráneas son abundantes y de buena calidad, sin embargo debido a la gran oferta del recurso hídrico superficial a través de manantiales y nacimientos de agua el recurso hidrogeológico es poco explotado en el área de estudio.

2.1.8.1 Características hidrogeológicas

De acuerdo con los estudios hidrogeológicos realizados por INGEOMINAS (plancha hidrogeológica 5-14), el área de estudio está localizada en la provincia hidrogeológica del Orinoco, la cual está constituida por depósitos cuaternarios fluvialtiles y eólicos, y rocas terciarias y Cretáceas en menor proporción, hacia la Sierra de la Macarena (Ver Figura 2-18).

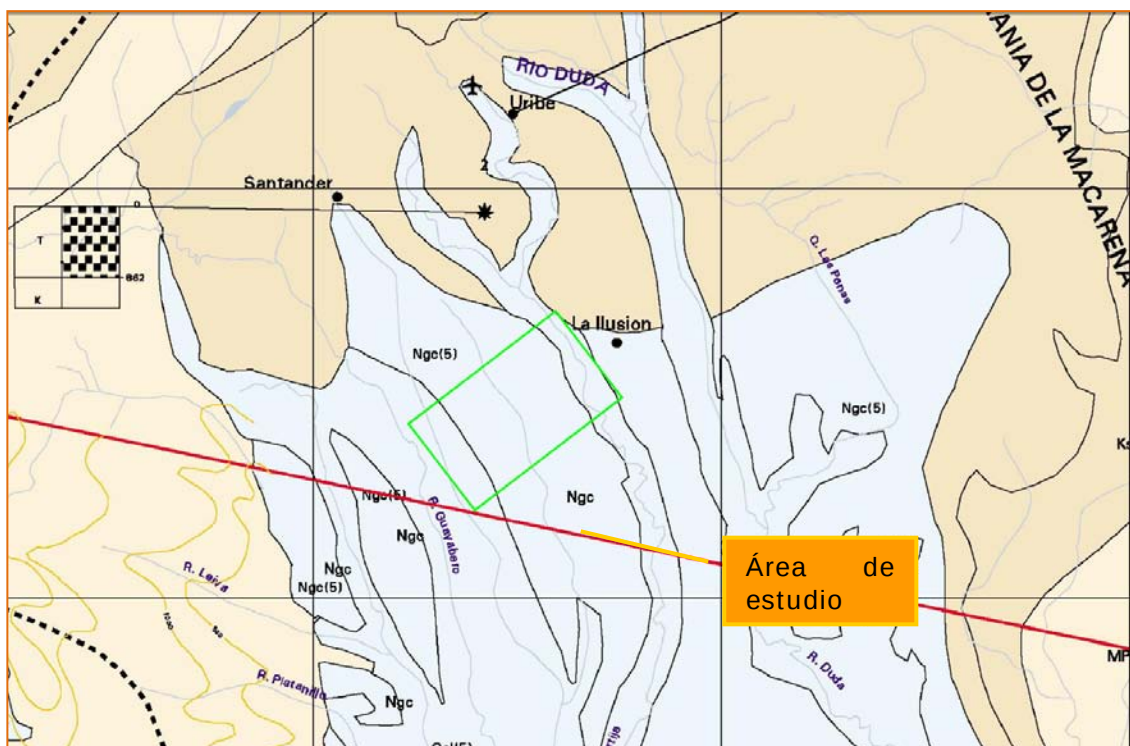


Figura 2-18. Hidrogeología regional del área de estudio

Fuente: Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia, Mapa hidrogeológico y cobertura de unidades Hidrogeológicas. Plancha 5-14 Ingeominas, 2000.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-56
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-29. Convenciones unidades Hidrogeológicas a nivel regional (Plancha 5-14).

Unidad Hidrogeológica	Sistema Acuífero	Características de los acuíferos	Unidades Hidrogeológicas
Sedimentos con flujo esencialmente intergranular	Acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0.05 y 1.0 L/s/m	Sistemas de acuíferos continuos y discontinuos de extensión local y regional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente coluvial y fluvial que desarrollan acuíferos libres y localmente confinados. Almacenan agua recomendable para cualquier uso	Depósitos aluviales de los llanos orientales (Qal-5) y Grupo Orito (Ngc-5) 

Fuente: Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia, Mapa hidrogeológico y cobertura de unidades Hidrogeológicas. Plancha 5-14 Ingeominas, 2000.

Según Mojica (1989), las aguas subterráneas de las cuencas del río Guayabero y Ariari se recargan básicamente por las precipitaciones durante las épocas de lluvia, filtrándose dentro de los acuíferos de formación superficial, compuesta por sedimentos no consolidados. La distribución de las aguas subterráneas esta limitada por cauces naturales, gradiente topográfico y las características hidrogeológicas de los acuíferos.

2.1.8.2 Hidrogeología Local

El área del levantamiento sísmico cuenta con una oferta hídrica subterránea actualmente poco explotada, debido a la abundancia de la oferta hídrica superficial relacionada con nacimientos, manantiales y cuerpos de agua.

En el área de estudio se presentan sistemas de acuíferos libres a semiconfinados asociados a las principales corrientes superficiales, cuya recarga esta asociada a la precipitación local y a sistemas de acuíferos confinados más profundos (Gobernación del Meta & IGAC, 2004).

❖ Sistema acuífero de terrazas antiguas y abanicos aluviales

Compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial y rocas sedimentarias poco cementadas. Se trata de abanicos aluviales, depósitos de piedemonte y fluviales, constituidos por gravas, arenas y limos. Se caracteriza por tener una permeabilidad moderada a alta, son continuos y de extensión regional, con porosidad primaria.

❖ Sistema acuífero de depósitos cuaternarios de origen aluvial

Compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial reciente. Se trata de los depósitos aluviales asociados a planicies y valles aluviales de las principales áreas de drenaje del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

❖ Sistema Acuífero de Rocas Sedimentarias Terciarias

Está constituido por rocas sedimentarias continentales (areniscas y arcillolitas) depositadas durante el Terciario. Esta unidad tiene una permeabilidad moderada a baja. Los acuíferos son locales y de extensión variable en rocas sedimentarias poco cementadas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-57
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.1.8.3 Unidades hidrogeológicas del área del proyecto sísmico Uribe 3D

Tabla 2-30. Unidades Hidrogeológicas del área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	UNIDAD GEOLÓGICA	IMPORTANCIA HIDROGEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
Sedimentos y Rocas con Flujo Esencialmente Intergranular	Neógeno de la Macarena y Piedemonte Llanero (N-Sc)	Moderado Interés Hidrogeológico	Acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0.05 y 1.0l/s/m
	Depósitos de Abanicos fluvial-torrencial (Qalm)	Moderado a Mayor Interés Hidrogeológico	
	Depósitos aluviales de planicies y lecho aluvial (Qal)		
Rocas con Flujo Esencialmente a través de Fracturas (Rocas Fracturadas)	No Aplica en el APE		
Sedimentos y Rocas con Limitados a Ningún Recurso de Aguas Subterráneas	No Aplica en el APE		

Fuente: Adaptada de la Plancha 5-14 -Mapa Hidrogeológico, Ingeominas 2002.

2.1.8.4 Inventario de puntos de agua subterránea

❖ Nacederos

Debido a las características litológicas, morfológicas y la abundancia del recurso hídrico, se observa que para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 se presenta una gran oferta de nacimientos y manantiales de agua especialmente sobre las unidades de abanicos y rocas del Terciario de La Macarena. Sin embargo, debido a las características de seguridad del área, fue imposible el acceso a algunos sectores para realizar un inventario al 100% de dichas fuentes de agua. En cuanto a las características del área de estudio se considera como una zona de descarga del piedemonte Llanero y las corrientes hídricas superficiales que la atraviesa.

Tabla 2-31. Inventario de puntos de agua (Nacimientos)

N°	Coordenadas		Generalidades
	Norte	Este	
1	971.373	821.835	Nacimientos y Manantiales de Agua, del sector de Chamuza. Utilizados principalmente para consumo Humano.
2	971.435	821.789	
3	971.467	821.731	
4	971.493	821.622	
5	971.545	821.514	

Fuente: visita de campo C&MA, Septiembre de 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-58
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

❖ **Pozos profundos**

No se identificaron en el área del Levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, sin embargo hacia las veredas de Gaviotas y San carlos de acuerdo con la información suministrada por los pobladores de dichos terrenos, éstos cuerpos de agua hacen parte de las fuentes de abastecimiento del recurso hídrico.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.2 ASPECTOS BIOTICOS

La región de la Orinoquía ocupa gran parte del territorio nacional, es rica en recursos naturales, donde se concentra actualmente una gran oferta de biodiversidad, recursos hídricos abundantes, una gran diversidad cultural, un desarrollo agropecuario poco industrializado y gran parte de sus ecosistemas naturales conservados.

La gran biodiversidad que ofrece la zona, se encuentra amenazada como consecuencia de la explotación de sus ecosistemas, generada por la ampliación de la frontera agropecuaria, que no reconoce su fragilidad estructural.

Esa gran oferta en biodiversidad, entendida como: diversidad ecosistemática de especies, genética y cultural, presente en diversos microambientes terrestres y acuáticos de la región, requiere de estudios básicos detallados de la flora y la fauna para establecer su composición real y su estructura funcional, que permitan valorarla y establecer estrategias de conservación y uso sostenible.

Cuando se habla de aspectos bióticos, éstos involucran todos los elementos vivos del ecosistema que interaccionan con los elementos abióticos como luz, temperatura, suelo, agua, entre otros. A continuación, se realizara una descripción de la cobertura vegetal y un análisis de los recursos faunísticos, con el propósito de presentar una caracterización y diagnostico ambiental del área de interés.

2.2.1 Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal es definida como el resultado de la asociación espacio-temporal de elementos biológicos vegetales característicos, los cuales conforman unidades estructurales y funcionales. Aunque compuesta de plantas como elementos individuales con diferentes formas adaptativas, la cobertura vegetal adquiere en la virtud de la complejidad del nivel de organización, propiedades estructurales y funcionales propias.

La cobertura vegetal del área de influencia, tomando como referencia la clasificación de formaciones vegetales dada por Holdridge, se encuentra situada en la zona de vida de bosque húmedo Tropical (bh-T), con características climáticas de temperatura promedio de 25°C y un promedio de precipitación anual entre 2.200 y 2.500mm; presentándose entre diciembre y marzo el período más seco y el período de lluvias entre marzo y noviembre.

El área de estudio presenta elevaciones que pueden estar entre 400 y 800 msnm, presenta una topografía de áreas planas, pequeñas ondulaciones y algunas zonas de pendiente correspondiente a la serranía de La Chamuza.

La presión ejercida sobre los bosques se relaciona con la tala indiscriminada y la posterior quema para la expansión de cultivos y pastos; donde las difíciles condiciones de acceso no permiten su aprovechamiento real, pero si causa la destrucción de un corredor biológico muy importante para las especies itinerantes.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-60
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Es vital tener en cuenta la riqueza ambiental y ecológica que tiene esta zona, para lo cual la economía campesina debería orientarse prioritariamente en la implementación de sistemas agroforestales.

La determinación de las diferentes unidades de cobertura vegetal y de uso actual del suelo en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, esta dada por la utilización de fotografías aéreas de la zona de estudio, imágenes satelitales de Google, información secundaria y primaria, ésta última obtenida del trabajo de campo realizado en el mes Septiembre de 2009 (ver **anexo J: Cartografía - C&MA-PTN-AMB-911-05-5/9: Uso actual del suelo y cobertura vegetal**).

En la Tabla 2-32 se describen las características más importantes de cada una de las coberturas vegetales presentes en el área.

Tabla 2-32. Unidades de cobertura vegetal levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009

USO	SUBGRUPO	DESCRIPCIÓN
FORESTAL	BOSQUE NATURAL PRIMARIO	Es una comunidad vegetal dominada por especies de árboles generalmente con alturas mayores de 6m que conforman un estrato de copas continuo. El bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año, se caracteriza por presentar árboles en el dosel superior con permanente follaje y copas cerradas, las especies del estrato alto alcanzan alturas hasta de 40 metros.
	BOSQUE DE GALERIA	Son bosques protectores debido a que se encuentran a lo largo de las fuentes hídricas (ríos, caños, quebradas), siendo importantes en los procesos de infiltración, absorción y retención temporal de agua, además protegen los suelos de los procesos erosivos.
	RASTROJOS	Se localizan en aquellas áreas de uso agrícola o ganadero, que por rotación son abandonados temporalmente, encontrando especies pioneras arbustivas y herbáceos de rápido crecimiento. De acuerdo a su estrato se dividen en rastrojo alto y bajo.
AGRÍCOLA	CULTIVOS DE PANCoger	Son áreas dedicadas a actividades agropecuarias, cuyo origen es antrópico. La actividad agrícola es de autoconsumo, las siembras implementadas se encuentran generalmente, en áreas aledañas a las viviendas, contienen una asociación de cultivos de pancoger, frutales y diversos vegetales para el uso domestico.
PECUARIO	PASTOS NATURALES Y MANEJADOS	Áreas cubiertas con pastos naturales e introducidos provenientes de reemplazar bosques, donde se establecen gramíneas de gran rendimiento y valor nutritivo para el fomento de la ganadería.
CUERPOS DE AGUA		Se relaciona todos los cuerpos de agua lóticos (ríos, quebradas y caños) y lénticos (jagüeyes, zonas de inundación) que conforman el área objeto de estudio.

Fuente: C&MA Ltda, 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-61
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Unidades vegetales y uso actual del suelo

Corresponde al área del suelo que se encuentra ocupado por una comunidad vegetal determinada, en la cual interactúan factores bióticos y abióticos, es decir, son el resultado de la asociación espacio-temporal de elementos biológicos con características propias en donde se forman unidades estructurales y funcionales.

A pesar de la fuerte presión ejercida por el hombre a las superficies boscosas, la cual consiste en el reemplazo de la cobertura continua del bosque por un mosaico de pastizales y cultivos agrícolas, el área de interés se caracteriza por presentar una cobertura vegetal arbórea enriquecida, con algunas manchas de pastos y cultivos (ver Fotografía 2-16).



Fotografía 2-16. Estado actual de las unidades vegetales del área de estudio

A continuación, se describen cada una de las unidades vegetales relacionadas con el área de influencia directa del proyecto.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-62
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

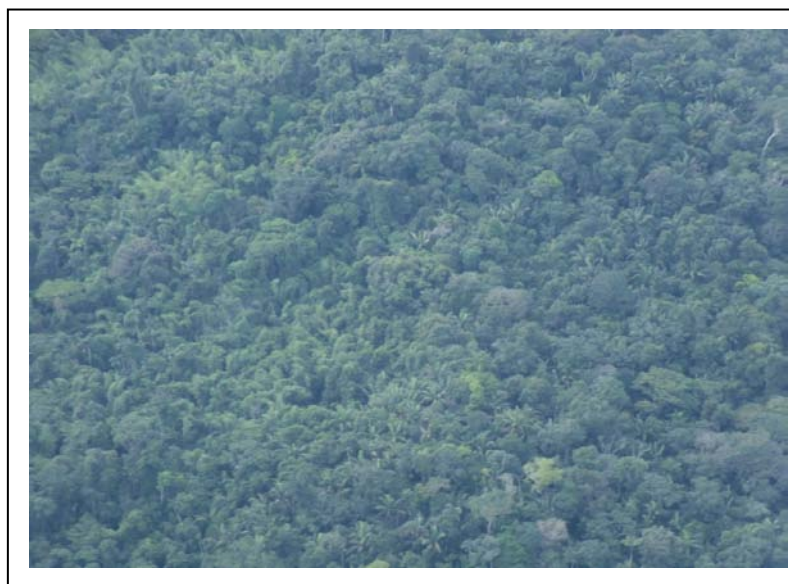
Bosque natural primario (Bp)

Es una comunidad vegetal dominada por especies de árboles generalmente con alturas mayores de 6m que conforman un estrato de copas continuo. El bosque corresponde a vegetación natural que esta siendo alterado en su composición, estructura y dinámica debido a la intervención antrópica, la cual se ha venido dando en la región, en un proceso de expansión de los frentes de colonización.

El bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año, se caracteriza por presentar árboles en el dosel superior con permanente follaje y copas cerradas, las especies del estrato alto alcanzan alturas hasta de 40 metros (Ver Fotografía 2-17). Hay presencia de lianas y de epífitas vasculares principalmente de las familias Bromeliaceae, Araceae, Piperaceae y Polypodiaceae. El sotobosque es denso, con presencia de palmas, helechos y arbustos.

Los bosques primarios se encuentran principalmente en la vereda de Candilejas y en la Sierra de la Chamuza. Las familias más representativas son Arecáceae, Moráceae, Burseráceae y Mimosáceae y las especies mas abundantes son: Guamo (*Inga* sp), Pepeloro (*Protium aracouchini*), Lechchiva (*Pseudolmedia lavéis*), Arenillo (*Acacia riparia*), entre otras; en el género de palmas, se encuentran principalmente palma real (*Oenocarpus bataua*), palma chuapo (*Bellucia grossularioides*) y palma unamo (*Socratea exorrhiza*).

Esta unidad presenta una sucesión restauradora de especies pioneras de rápido crecimiento, las cuales cumplen funciones importantes en mantenimiento de biodiversidad, acumulación de carbono y beneficios hidrológicos. El uso predominante que se le esta dando a los bosques es de protección, conservación y rehabilitación, debido a que hacen parte de los ecosistemas estratégicos necesarios para el mantenimiento de un equilibrio natural.



Fotografía 2-17. Bosque natural primario en la vereda Candilejas

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-63
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Bosque ripario (Br)

Son manchas de bosque distribuidos a lo largo del río Guayabero, quebrada La Reserva, caño Dantas entre otros caños intermitentes, que drenan la planicie aluvial del área de estudio. El sotobosque está representado por algunos arbustos, bejucos y especies herbáceas. La vegetación esta adaptada a inundaciones periódicas.

En el área, estos ecosistemas prestan innumerables beneficios ecológicos y ambientales; destacando principalmente que cumple una función protectora de los cuerpos de agua, además de funcionar como corredores biológicos para muchas especies faunísticas.

La vegetación protectora está constituida por las familias Gramináceas, Fabaceae y Mimosáceas, representada en gran parte por especies como Rebalamonos (*Capirona decorticans*), Higuerón (*Ficus glabrata*), Ceiba (*Ceiba sp*) y Barbasco (*Phyllanthus sp*) entre otras (Ver Fotografía 2-18). En algunas áreas cercanas a los drenajes se pueden observar comunidades de Moriches (*Mauritiella sp*) ubicadas en las depresiones de las terrazas aluviales.

En el mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo el bosque ripario se encuentra asociado en una sola unidad de cobertura como bosque natural primario.



Fotografía 2-18. Bosque ripario en la quebrada La Reserva

Rastrojos (R)

Este tipo de cobertura vegetal también considerado, como una de las etapas iniciales de la sucesión secundaria, caracterizadas por especies arbustivas agresivas pioneras o invasoras de rápido crecimiento, de maderas blandas, bajo valor económico, poco duraderas, semillas pequeñas de alto poder germinativo y una relativa abundancia de

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-64
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

arbustos pero poca presencia de bejucos, trepadoras y epifitas; presenciando un escaso contenido de materia orgánica y nutrientes.

Los rastrojos han sido conformados por la vegetación arbórea y arbustiva que llegó a implantarse por el abandono de las tierras de cultivo. Las especies que lo componen no son consumidas por el ganado y al evolucionar se convierten en arbustos y árboles originando el rastrojo.

Se presentan como vegetación secundaria, alcanzan características estructurales y florísticas en un lapso de tiempo relativamente corto. Sus especies dominantes en el estrato superior alcanzan de los 3 a 8m de altura y su estrato inferior con plantas entre los 0,2 y 3m de altura (Ver Fotografía 2-19).

Los rastrojos poseen baja biodiversidad. Estas áreas son mínimas en la zona, por lo cual no son cartografiables y la reactivación económica de la región las está desapareciendo totalmente para el establecimiento de pastos.

En los rastrojos bajos se encuentran especies como indio viejo (*Pollalesta* sp), tabaquillo (*Aegiphila* sp), helechos (*Pteridium caudatum*) y en los rastrojos altos especies como balso (*Ochroma lagopus*).



Fotografía 2-19. Rastrojos altos y bajos en el sector Chamuza

Pastos (P)

Vegetación dominante de pastos naturales e introducidos dedicados a la ganadería de tipo extensivo, donde se realizan prácticas como rotación de potreros, control de malezas e introducción de especies de pastos mejorados. En estas áreas se ha sembrado y manejado especies de gramíneas para lograr mayor rendimiento en la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-65
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

actividad ganadera; en donde las actividades de establecimiento están dadas por la tala rasa y quema de bosques con cobertura vegetal leñosa.

La ampliación de la frontera pecuaria con utilización de pastos mejorados está desplazando a la vegetación nativa, con especies tales como *Brachiaria* (*Brachiaria humidicola* y *Brachiaria decumbens*) (Ver Fotografía 2-20).



Fotografía 2-20. Pastos manejados de *Brachiaria decumbens*

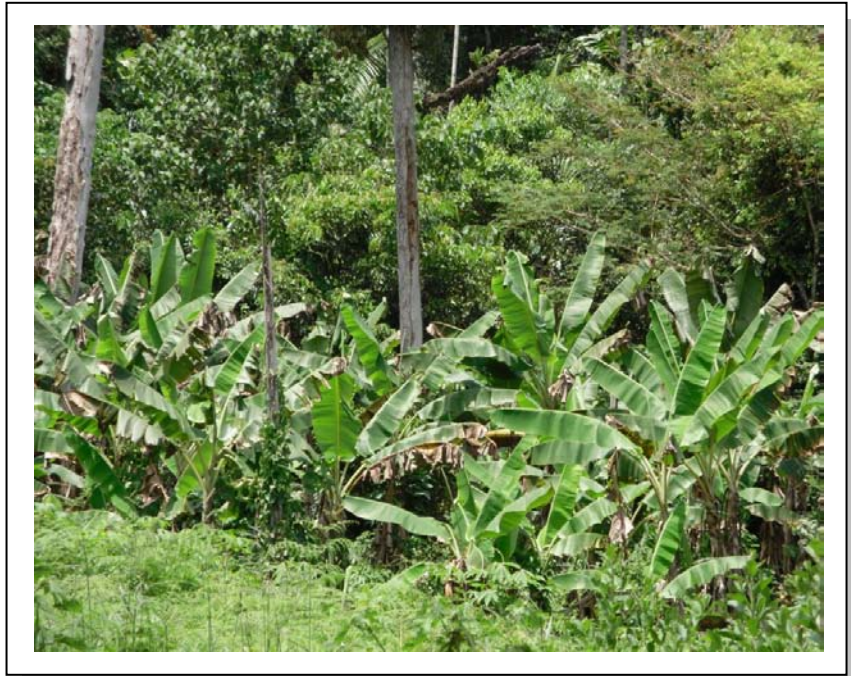
La ganadería extensiva y semi intensiva, también ha contribuido en la degradación de ciertos ambientes, actividad implicada seriamente en la pérdida de la biodiversidad, al reducir significativamente el nivel de materia orgánica en el suelo y aumentar la erosión y compactación de los suelos.

Cultivos (Cu)

Agrupar aquellas áreas utilizadas en la producción de alimentos, estos cultivos son en su mayoría temporales. La actividad agrícola es de autoconsumo, las siembras implementadas se encuentran generalmente, en áreas aledañas a las viviendas, contienen una asociación de cultivos de pancoger, frutales y diversos vegetales para el uso domestico, tales como: maíz, arroz, plátano, yuca, fríjol, caña, maíz, cítricos, entre otros (Ver Fotografía 2-21). Por ser áreas muy reducidas y transitorias, en la cartografía se unieron a las unidades vegetales de pastos.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-66
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



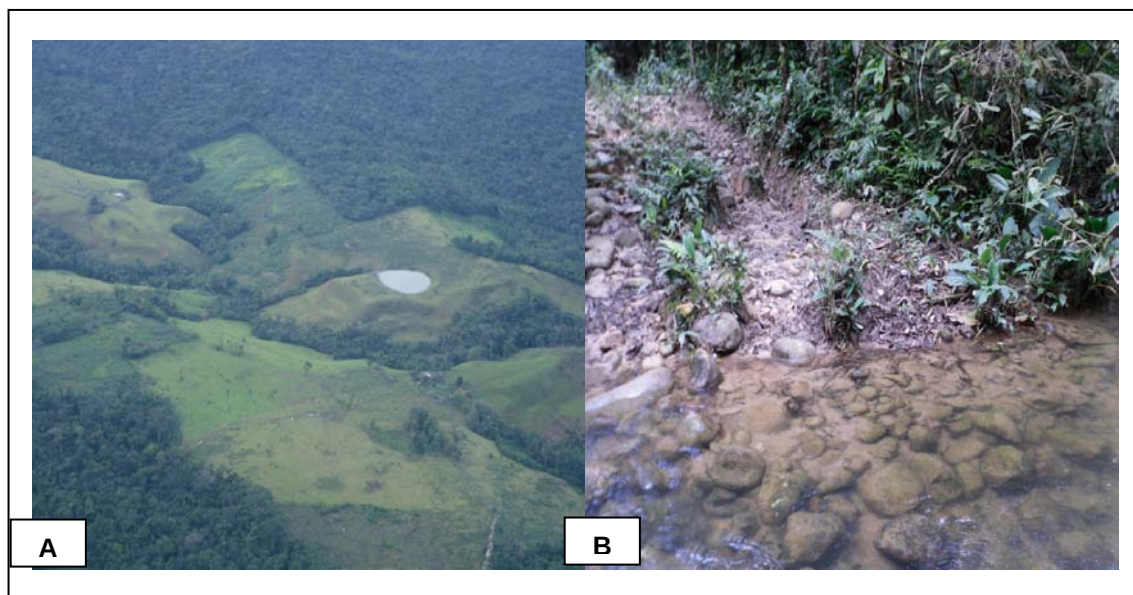
Fotografía 2-21. Cultivos para el autoconsumo de plátano

Cuerpos de agua

Son las zonas cubiertas por agua en forma natural o artificial; en el área se presentan cuerpos de agua lóticos conformados por el Río Guayabero, quebrada La Reserva, Caño Dantas, entre otros. En cuanto a los cuerpos de agua lénticos se encontraron jagüeyes y bajos inundables (Ver Fotografía 2-7).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-67
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-22. A) Cuerpos de agua lénticos (Jagüey) y B) lóticos (Caño Piedras)

Especies registradas en el área de estudio

La vegetación en el área se encuentra enmarcada en tres estratos principales que son: dominante, que tiende a ser un estrato homogéneo entre sí, con algunos árboles emergentes; codominante, correspondiente a un estrato de árboles medianos, rico en epifitas y alimento de aves; y oprimidos, compuesto por un número grande de arbustos e hierbas, con requerimientos de luz y humedad especiales.

En la Tabla 2-33 se muestran las especies vegetales registradas en el área de estudio.

Tabla 2-33. Composición florística en el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lecythidaceae	Abarco	Cariniana pyriformis
Verbenaceae	Aceituno	Vilex simosa
Moraceae	Arracacho	Clarisia racemosa
Vovhysiaceae	Arenillo	Acacia riparia
Myrtaceae	Arrayán	Myrcia sp
Bombacaceae	Baiso	Ochroma lagopous
Euphorbiaceae	Barbasco	Phyllanthus sp
Apocynaceae	Brasil	Aspidosperma megalocarpon
Apocynaceae	Cabo de hacha	Aspidosperma excelsum
Sapotaceae	Caimo	Pouteria sp
Burseraceae	Cariño	Trattinickia rhoifolia
Bombacaceae	Ceiba	Ceiba sp
Myristicaceae	Carnevaca	Virola elongata
Tiliaceae	Corcho	Apeiba aspera
Piperaceae	Cordoncillo	Piper sp
Mimosaceae	Dormidera	Mimosa Pigra
Euphorbiaceae	Guacamayo	Croton cupreatus
Mimosaceae	Guamo	Inga sp

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-68
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-33. Composición florística en el área de estudio

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Moraceae	Higuerón	Picus glabrata
Anacardiaceae	Jobo	Spondias Bombin
Lauraceae	Laurel	Ocotea sp
Moraceae	Lechechiva	Pseudolmedia lavéis
Combretaceae	Macano	Buchenavia capitata
Lecythidaceae	Maraco	Couroupita guianensis
Melastomaceae	Morochillo	Miconia serrulata
Lecythidaceae	Mortecino	Gustavia hexapetal
Melastomaceae	Níspero	Bellucia grossularioides
Arecaceae	Palma chuapo	Socratea exorrhiza
Arecaceae	Palma unamo	Oenocarpus bataua
Arecaceae	Palma real	Attalea insignis
Bignoniaceae	Pavito	Jacaranda copaia
Tiliaceae	Peinemono	Apeiba tibourbou
Rubiaceae	Resbalémonos	Capirona decorticans
Mimosaceae	Sangretero	Pterocarpus rohrii
Rubiaceae	Solimán	Duroia hirsuta
Ulmaceae	Verraquillo	Trema micrantha
Cecropiaceae	Yarumo	Cecropia sp

Fuente: C&MA Ltda, 2009.

Importancia económica y cultural de algunas especies vegetales

El área de interés del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 tiene riqueza hídrica y gran biodiversidad de flora y fauna que se encuentran en eminente peligro de extinción por la tala de bosques, la ganadería extensiva y por la falta de políticas claras de conservación de especies nativas.

El inmenso patrimonio natural que se posee, representado en la flora y la fauna, convierte la zona en un pulmón que hay que fortalecer, preservar y valorar a través de proyectos que propicien la vida en los ecosistemas.

En el área la regeneración natural presenta un alto desarrollo vegetativo, capaz de cicatrizar los claros endógenos de la unidad de cobertura, además de coadyuvar a ejercer funciones de filtración, neutralización e inactivación de factores que degradan el recurso forestal; debido a características intrínsecas de tolerancia, regeneración natural alta y estructura y composición dinámica, existente en cada una de las especies que conforman los ecosistemas forestales.

Los muestreos realizados han permitido caracterizar florísticamente los diferentes estadios sucesionales de los bosques y son la base para seleccionar las especies a utilizar en programas de enriquecimiento de los mismos. Dada la importancia que tiene la vegetación, en la Tabla 2-34, se presentan algunas especies que pueden ser utilizadas en los programas de compensación, tales como, revegetalización y recuperación de suelos, enriquecimiento y preservación de los bosques en el área de estudio.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-69
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-34. Especies vegetales de importancia económica y cultural

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	USO
ARECACEAE	Socratea exorrhiza	Palma chuapo	Construcción de corrales y para cercas. Techos de viviendas. Artesanías.
BURSERACEAE	Trattinickia rhoifolia	Cariaño	Madera utilizada en postes y cercas. Leña.
	Protium altissimum	Guacamayo	Madera liviana para ebanistería, aserrío, tablas, etc.
EUPHORBIACEAE	Phyllanthus sp	Barbasco	Sirve para aserrío. Medicinal. Útil para construcciones.
LECYTHIDACEAE	Cariniana pyriformis	Abarco	Interés forestal, construcción de viviendas, para ebanistería.
MELIACEAE	Carapa guianensis	Cedro macho	Madera para construcción, aserrío, postes, ebanistería. Leña.
MORACEAE	Clarisia racemosa	Arracacho	Maderable, construcciones, elaboración de botes.
MIMOSACEAE	Enterolobium schomburgkii	Dormilón	Especie fijadora de nitrógeno, apta para recuperación de suelos. Aserrío y tablas.
	Inga sp	Guamo	Leña, Fijadora de Nitrógeno. Apta para recuperar suelos.
VOCHYSIACEAE	Qualea paraensis	Arenillo	Tablas para construcción de pisos y viviendas.

Fuente: C&MA Ltda, 2009.

Ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas

El área de interés del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 se encuentra bajo la figura jurídica de Reserva Forestal de la Amazonía protegida por el Gobierno Nacional de Colombia en el año de 1977 con el Decreto 622, reglamentado en la Ley 2a de 1959. Internamente, esta zona es declarada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible La Macarena - CORMACARENA como una zona de amortiguación del Parque Nacional Natural La Macarena y Parque Natural Tinigua.

En esta área se deben preservar las especies y comunidades de animales silvestres, para conservar recursos genéticos de la fauna y flora nacional; además de adoptar prácticas de conservación que garanticen una producción sostenible de los recursos.

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Uribe, los ecosistemas sensibles están dados a partir de áreas ecológicas y naturales especiales como: los cuerpos de agua lóticos (Río Guayabero, Quebrada La Reserva, Caño Dantas), lénticos tales como jagüey, zonas de recarga hídrica (bajos inundables) y corredores biológicos (bosques naturales).

Teniendo en cuenta estas consideraciones especiales del área, se consultó al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, dirección de Licencias, permisos y trámites ambientales, acerca de la factibilidad del proyecto a partir de su objeto y alcance a través del oficio IPTRL/CO/-09-84 con radicado No 4120-E1-92524 de julio 28 de 2009 (Ver **anexo B: Actos Administrativos**), y éste a través del comunicado No 2400 - E2 – 9 2524 del 18 de septiembre de 2009 (Ver **anexo B: Actos Administrativos**) resolvió la autorización para el desarrollo del mismo sin el requerimiento del trámite de SUSTRACCIÓN DE ÁREA, dado su bajo impacto ambiental

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-70
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

y la ejecución de las medidas de manejo ambiental adecuadas, con el fin de evitar el cambio en el uso del suelo y el aprovechamiento de la cobertura boscosa de porte fustal.

Especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico

Para determinar el riesgo de extinción de la flora presente en el área de estudio se consultó el listado de especies colombianas con algún peligro de extinción presentado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt en sus Libros Rojos, que se basa en las categorías presentadas por la UICN en 1994.

De acuerdo con los listados emitidos por los libros rojos del MAVDT se reportan en el área algunas especies con algún peligro de extinción (Ver Tabla 2-35), con la salvedad que no fueron encontradas en las unidades de muestreo forestal, ni en las áreas visitadas durante el recorrido de campo.

Tabla 2-35. Especies con algún peligro de extinción

ESPECIE	CATEGORIA
Bombacopsis quinata	EN
Hirtella maguirei	CR
Licania lasserii	VU
Licania silvae	VU
Eschweilera cabreraza	EN

Fuente: C&MA Ltda, 2009. Las categorías usadas son las siguientes: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT).

Caracterización Florística del Bosque Natural Primario

Se realizaron inventarios florísticos en puntos representativos para la caracterización de los bosques presentes en la zona de estudio. Se siguió la metodología propuesta en las guías técnicas del Ministerio del Medio Ambiente, la cual se describe a continuación:

Para la cobertura vegetal arbórea, se realizó el montaje de nueve (9) parcelas de 500m² (50m*10m); es decir se tomó un área representativa de 0,05Ha sobre el bosque. Las parcelas de muestreo, o las Unidades de muestreo Forestal (UMF) se presentan ubicadas en la siguiente tabla y en el **anexo J: Cartografía - C&MA-PTN-AMB-911-05-5/8: Cobertura Vegetal y Uso del Suelo**.

En cada una de estas parcelas se realizaron los siguientes inventarios: identificación de Fustales en transeptos de 50m*10m, dentro de éstos se muestrearon subparcelas de 5m*5m para Latizales y parcelas de 2m*2m para el respectivo inventario forestal de Brinzales (Figura 2-19).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-71
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

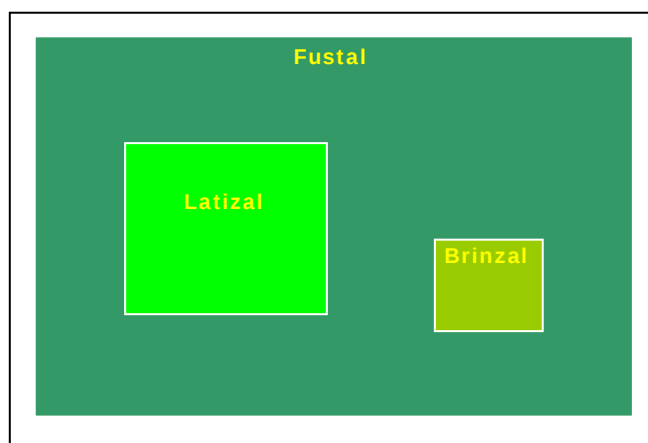


Figura 2-19. Representación de parcelas para caracterizar los bosques

En la parcela de 50m*10m, se inventariaron todos los individuos existentes con DAP superiores a 10cm (Diámetro a la altura del pecho a 1,30 m del suelo) a los cuales se les midió el DAP y se marcaron con números consecutivos (Fotografía 2-23), se estimó la altura total y comercial de los individuos, se identificaron las especies con su nombre común, y también se tomó información respecto a los usos de las especies por parte de los habitantes de la región.



Fotografía 2-23. Identificación y medición de DAP en árboles

A continuación, se presenta una breve definición de cada uno de los términos que se emplearon para el análisis estructural de los bosques:

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-72
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Estructura Vertical

Es una clasificación simple del vuelo, en la que se distinguen diferentes estratos. IUFRO hace una clasificación de la estructura vertical: piso superior (altura > 2/3 de la altura superior del vuelo), piso medio (<2/3>1/3) y piso inferior (<1/3 de la altura superior del vuelo). Las especies que se encuentran en todos los estratos se definen como “especies con distribución vertical continua”.⁴

Métodos de descripción cuantitativos (Ogawa)

Ogawa describe un procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en las ordenadas y en las abscisas, las alturas hasta la base de las copas, la aparición de enjambres de puntos más o menos aislados, indica el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque (Tabla 2-36).

Cuando se genera una sola nube de puntos alargada y con pendiente positiva, no se pueden diferenciar los estratos del bosque ya que existe una continuidad de puntos desde el sotobosque hasta el dosel.⁵

Tabla 2-36. Categorías de los estratos en la masa boscosa

Estrato arbóreo	Símbolo	Límite de altura (m)
Estrato superior (Dominante)	Es	>20
Estrato medio (Codominante)	Em	10-20
Estrato inferior (Dominado)	Ei	<10

Fuente: Melo, *et al.* 1997.

Estructura Horizontal

Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia y el número de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Los histogramas de frecuencia que es una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque.

Abundancia

Es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo.

$$Ar \% = (N^{\circ} \text{ Individuos por especie} / N^{\circ} \text{ total de individuos}) \times 100$$

Frecuencia

Es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100%: existencia en todas las parcelas).

⁴ LAMPRECHT, Hans. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. 1990

⁵ MELO, *et al.* Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. 1997.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-73
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

La frecuencia relativa de una especie se calcula como la relación entre la frecuencia absoluta de la especie y la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr \% = (Fr \text{ absoluta especie} / Fr \text{ absolutas totales}) \times 100$$

Dominancia

También denominado grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas basales, como sustituto de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresadas en metros cuadrados. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje (%). 6

$$Dm \% = (Dm \text{ absoluta especie} / Dm \text{ absolutas totales}) \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)

Este índice formulado por Curtis y McIntosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de: abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300%. 7

$$I.V.I. = Fr \% + Ab \% + Dm \%$$

Coeficiente de Mezcla (C.M.)

Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales. Éste proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. Puesto que los valores de CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, sólo deben compararse ecosistemas con muestreos similares.

$$Cm = N^{\circ} \text{ especies} / N^{\circ} \text{ individuos totales}$$

Grado de Agregación (Ga)

De acuerdo con Mac Guinnes, consiste en hallar la relación entre la densidad observada y la esperada, siendo la densidad observada la relación entre número total de árboles por especie sobre número total de parcelas muestreadas y la densidad esperada se calcula de la siguiente manera:

⁶ MELO, et al. Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. 1997.

⁷ MELO, et al. Evaluación ecológica y silvicultural de Ecosistemas Boscosos. 2003.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-74
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

$G_a = D_o / D_e$

Donde:

D_o : # total individuos x especie / # parcelas muestreadas

$D_e = \log e (1 - F/100)$

F = Frecuencia.

$ID = n_i (\ln n_i)$

De acuerdo al resultado del Grado de agregación (G_a):

Si $G_a > 1$ Especie tiende al agrupamiento.

Si $G_a < 1$ Especie se encuentra dispersa.

Si $G_a > 2$ Especie tiene distribución agrupada.

Histogramas de frecuencia

Los histogramas de frecuencia dan una idea aproximada de la homogeneidad del bosque. Diagramas con valores altos en las clases de frecuencia IV – V y valores bajos en I – II indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I y II indican una heterogeneidad florística. Se debe tener en cuenta que los valores de las frecuencias dependen del tamaño de las subparcelas, cuanto más grandes sean éstas, mayor cantidad de especies tendrán acceso a las clases altas de frecuencia, por lo tanto sólo son comparables diagramas de frecuencia obtenidos a partir de parcelas de muestreo de igual tamaño de subparcela. 8

De acuerdo con las frecuencias absolutas, se acostumbra a reunir a las especies en 5 clases, como se muestra en la Tabla 2-37.

Tabla 2-37. Clasificación de Frecuencias Absolutas

CLASE	TIPO	FRECUENCIA (%)
A = I	Muy poco frecuente	1 – 20
B = II	Poco frecuente	21 – 40
C = III	Frecuente	41 – 60
D = IV	Bastante frecuente	61 – 80
E = V	Muy frecuente	81 – 100

Fuente: Guías técnicas Minambiente 2002.

Estructura diamétrica

De una manera general, la distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles de un rodal dentro de ciertos intervalos de diámetros normales (diámetro a 1,30m del suelo). Al determinar el número de árboles por clase diamétrica se obtiene la frecuencia de árboles.

Este análisis permite observar la distribución de los individuos en el bosque desde las primeras etapas de desarrollo hasta las etapas maduras.

⁸ LAMPRECHT, Hans. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. 1990

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-75
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

➤ **Fustales**

Composición florística para fustales del Bosque natural primario

Dada las características de la vegetación y su composición, en general, la cobertura existente en cuanto a fustales dentro del área del estudio, presenta una composición florística variada con 86 especies, pertenecientes a 41 familias, sobresaliendo las familias Arecáceae, Moráceae, Burseráceae y Mimosáceae, con mayor número de individuos en el bosque (Figura 2-20).

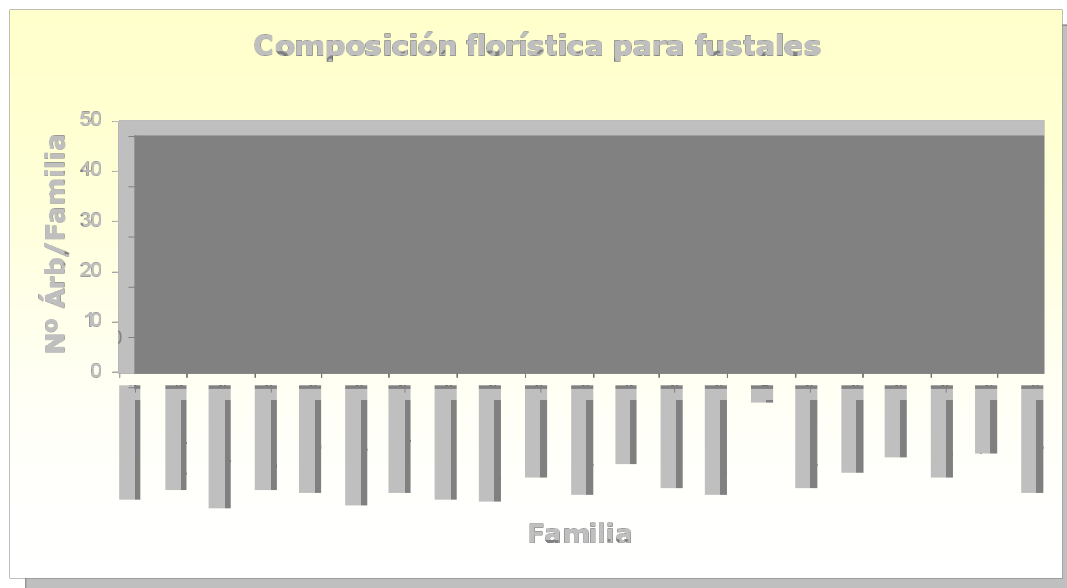


Figura 2-20. Composición florística para fustales en el bosque natural

En la Tabla 2-38 se muestra el listado de especies encontradas. En total en las parcelas se identificaron 297 individuos; es decir que por hectárea se podrán encontrar 660 individuos fustales aproximadamente en este ecosistema.

Tabla 2-38. Composición florística para fustales en bosques naturales

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Aceituno	Vitex orinocensis	Verbenaceae	1
2	Amarillo	Ocotea sp	Lauraceae	1
3	Arenillo	Qualea paraensis	Vochysiaceae	1
4	Arracacho	Clarisia racemosa	Moraceae	6
5	Arrayán	Myrcia sp	Myrtaceae	10
5	Barbasco	Phyllantus sp	Euphorbiaceae	3
7	Barriga de sapo	Stapelia bufonia	Asclepiadaceae	1
8	Bizcocho	Senefeldera sp	Euphorbiaceae	8
9	Brasil	Aspidosperma megalocarpon	Apocynaceae	1
10	Cabuyo	Guatteria sp	Annonaceae	4
11	Cacao	Theobroma sp	Sterculiaceae	3

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-76
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-38. Composición florística para fustales en bosques naturales

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
12	Cacay	Cariondendron orinocensis	Euphorbiaceae	4
13	Cafecito	Psychotria capitata	Rubiaceae	3
14	Caimaron	Pourouma cecropiifolia	Cecropiaceae	4
15	Caimo	Chrysophyllum argenteum	Sapotaceae	5
16	Caracaro	Enterolobium cyclocarpum	Mimosaceae	1
17	Cariaño	Trattinickia rhoifolia	Burseraceae	5
18	Carnevaca	Virola elongata	Myristicaceae	2
19	Caucho	Ficus sp	Moraceae	1
20	Cedro	Cedrela odorata	Meliaceae	2
21	Ceiba	Ceiba pentandra	Bombacaceae	4
22	Cenizo	Pollalesta discolor	Asteracaceae	1
23	Chaparro	Hieronyma sp	Euphorbiaceae	1
24	Chiso	Myrcianthes rhopaloides	Myrtaceae	2
25	Chispeador	Tapirira sp	Anacardiaceae	9
26	Chucho	Muntingia calabura	Elaeocarpaceae	1
27	Corcho	Apeiba aspera	Tiliaceae	2
28	Corme	Pourouma bicolor	Cecropiaceae	2
29	Costillo	Aspidosperma rigidum	Apocynaceae	2
30	Cuero de marrano	Cynometra martina	Caesalpinaceae	3
31	Cuero de sapo	Maquira coriacea	Moraceae	2
32	Dormidero	Enterolobium schomburgkii	Mimosaceae	2
33	Dos tapas	Lonchocarpus santamartae	Papilionaceae	1
34	Granadillo	Brosimum rubescens	Moraceae	1
35	Guamo	Inga sp	Mimosaceae	10
36	Guamo blanco	Inga alba	Mimosaceae	2
37	Guamo churimo	Inga desiflora	Mimosaceae	5
38	Guamo macho	Inga sp	Mimosaceae	1
39	Guamo negro	Inga thibaudiana	Mimosaceae	1
40	Guásimo	Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae	1
41	Guayabeto	Erismia sp	Vochysiaceae	1
42	Guayabo negro	Eugenia limbata	Myrtaceae	1
43	Guayacán	Buchenavia amazonia	Combretaceae	1
44	Gusanero	Astronium graveolens	Anacardiaceae	1
45	Higuerón	Ficus insipida	Moraceae	2
46	Hojarasca	Pourouma sp	Cecropiaceae	2
47	Huesito	Isertia lavéis	Rubiaceae	3
48	Jobo	Spondias Bombin	Anacardiaceae	1
49	Lavao	Minquartia guianensis	Olacaceae	4
50	Laurel	Ocotea sp	Lauraceae	9
51	Lechechiva	Pseudolmedia lavéis	Moraceae	19
52	Lechoso	Brosimum utile	Moraceae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-77
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-38. Composición florística para fustales en bosques naturales

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
53	Limoncillo	Siparuna sp	Monimiaceae	1
54	Madroño	Garcinia madruno	Clusiaceae	2
55	Maraco	Courupita guianesis	Lecythidaceae	1
56	Matapalo	Ficus sp	Moraceae	2
57	Morochillo	Miconia serrulata	Melastomaceae	1
58	Mortecino	Gustavia hexapetala	Lecythidaceae	5
59	Naranjuelo	Crataeva sp	Capparidaceae	1
60	Nogal	Cordia alliodora	Boraginaceae	1
61	Oloroso	Humiria balsamifera	Humiriaceae	2
62	Palma chuapo	Socratea exorrhiza	Arecaceae	14
63	Palma cumare	Astrocaryum chambira	Arecaceae	5
64	Palma real	Attalea insignis		13
65	Palma unamo	Oenocarpus bataua	Arecaceae	9
66	Palo blanco	Clusio columnaris	Clusiaceae	1
67	Pavito	Jacaranda copaia	Bignoniaceae	1
68	Peinemono	Apeiba tibourbou	Tiliaceae	1
69	Pepegurre	Sapindus saponaria	Sapindaceae	8
70	Pepeloro	Protium aracouchini	Burseraceae	22
71	Punta de lanza	Vismia baccifera	Clusiaceae	2
72	Quiebramachete	Vismia sp	Clusiaceae	2
73	Resbalamonos	Capirona decorticans	Rubiaceae	6
74	Sangretoro	Pterocarpus rohrii	Mimosaceae	4
75	Soliman	Duroia hirsuta	Rubiaceae	1
76	Tablón	Guatteria sp	Annonaceae	7
77	Tachuelo	Zanthoxylum rhoifolia	Rutaceae	1
78	Tomatillo	Nn	Nn	3
79	Tres tablas	Dialium guianensis	Caesalpinaceae	1
80	Tuno	Miconia trinervia	Melastomaceae	1
81	Vainillo	Senna bacillaris	Caesalpinaceae	2
82	Carablanca	Triplaris americana	Polygonaceae	5
83	Yarumo	Cecropia ficifolia	Cecropiaceae	3
84	Yaya	Guatteria sp	Annonaceae	3
85	Yolombo	Panopsis yolombo	Proteaceae	1
86	Zanca de mula	Tovomita sp	Guttiferaceae	1
TOTAL				297

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-78
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Estructura horizontal para fustales en bosques naturales primarios

Abundancia

Las especies con el mayor poder germinativo, adaptabilidad al sitio y número de individuos en la muestra son el Pepeloro (*Protium aracouchini*) con 22 árboles, Lechechiva (*Pseudolmedia laevis*) con 19 árboles, Palma chuapo (*Socratea exorrhiza*) con 14 individuos y Palma real (*Attalea insignis*) con 13 individuos. En la Tabla 2-38 y Figura 2-21 se muestra el comportamiento de cada especie identificada en campo.

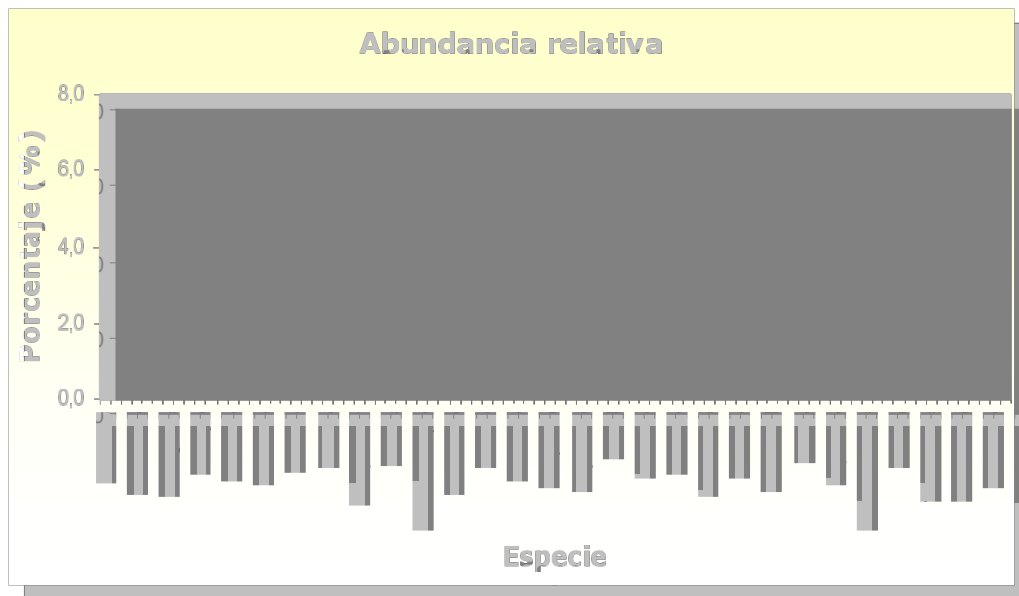


Figura 2-21. Abundancia relativa para fustales en Bosques naturales

Frecuencia

Corresponde a 297 individuos con un DAP superior 10cm, en donde la especie Lechechiva (*Pseudolmedia laevis*) se encuentra presente en todas las parcelas realizadas. En la Figura 2-22 se aprecia el comportamiento de las especies en el muestreo.

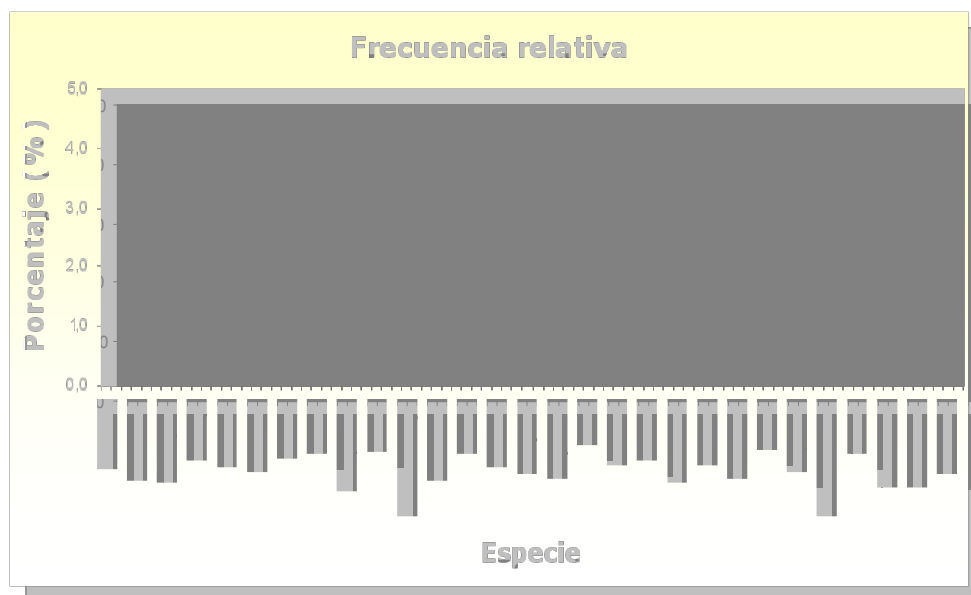


Figura 2-22. Frecuencia Relativa para fustales en Bosques naturales

La frecuencia de las especies en este tipo de bosque, tomando como referencia las clases de frecuencia, muestra valores altos en las primeras clases y bajos en la clase IV y V, lo cual marca la acentuada heterogeneidad florística. Al observar el comportamiento de la Figura 2-23, se puede evidenciar la presencia de un bosque heterogéneo, ya que la mayoría de las especies se encuentran en muy poca frecuencia.

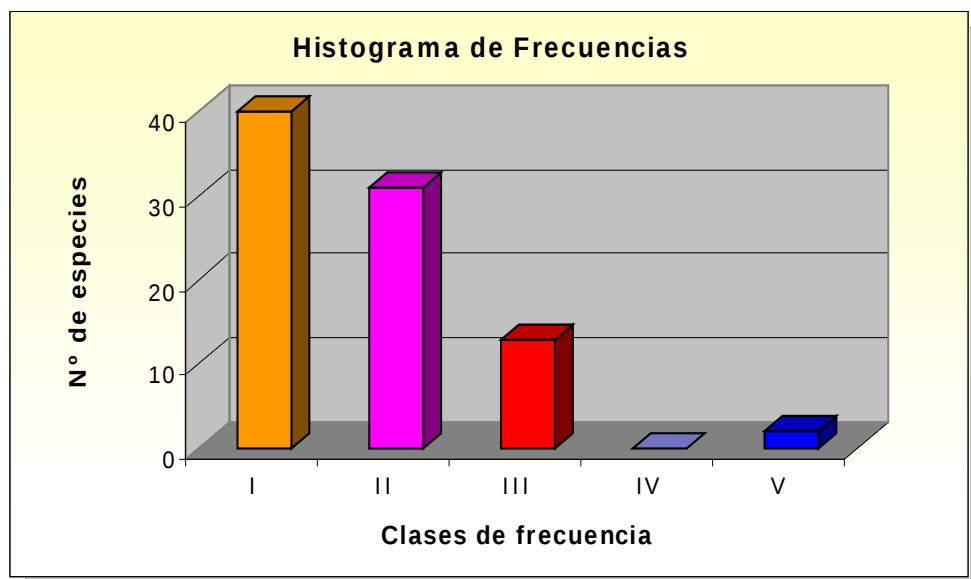


Figura 2-23. Histograma de Frecuencias para fustales en Bosques naturales

Dominancia

Las especies con mayor espacio de dominio grado de cobertura son: Higuera (Ficus insipida) 20,9% (35.079m²), Barbaco (Phyllanthus sp) 7,08% (11.859m²), Lavao

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

(*Minquartia guianensis*) 6,15% (10.301m²) y *Arrayán* (*Myrcia* sp) 5,92% (9.919m²), dadas su alta valor de área basal, las cuales representan el 40,1% de los 4.500m² de área inventariada. La distribución por especie de la dominancia relativa se encuentra representada en la Figura 2-24.

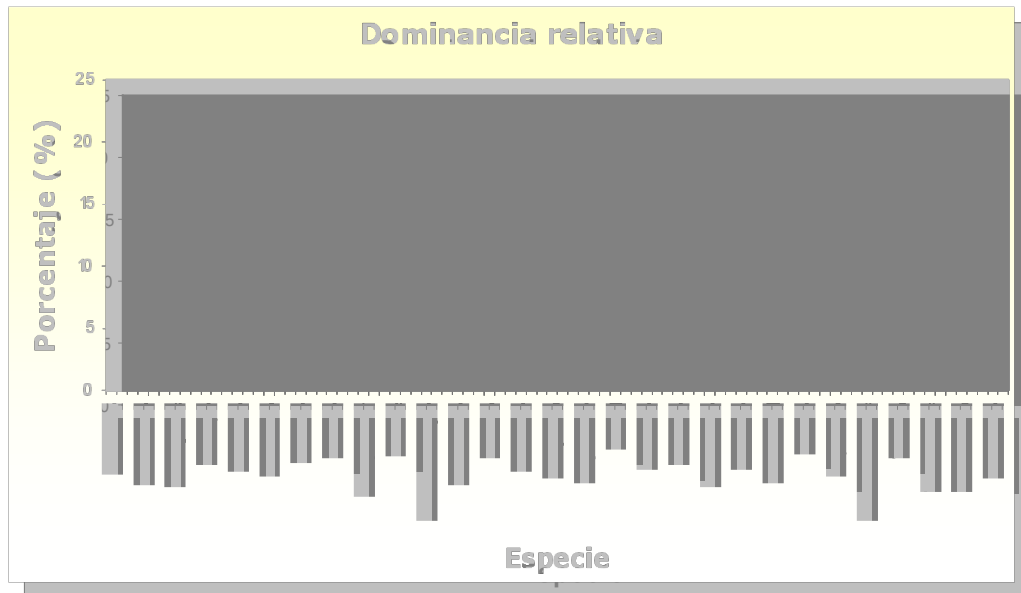


Figura 2-24. Dominancia Relativa para fustales en Bosques naturales

Índice de Valor de Importancia

La Figura 2-25 muestra las discontinuidades de la muestra con especies dominantes y un conjunto de especies subordinadas con estructuras importantes, donde la especie de mayor importancia ecológica es el Higuerón (*Ficus insipida*) con un 22,2% y 2 árboles; seguido del Lechechiva (*Pseudolmedia laevis*) con un 15,4% y 19 árboles; Pepeloro (*Protium aracouchini*) con un 13,2% y 22 árboles y *Arrayán* (*Myrcia* sp) con un 11.9% y 10 individuos, debido a que son especies frecuentes en las unidades de muestreo forestal y alto número de individuos. Los bosques naturales del área de estudio se caracterizan por tener tendencia a la heterogeneidad.

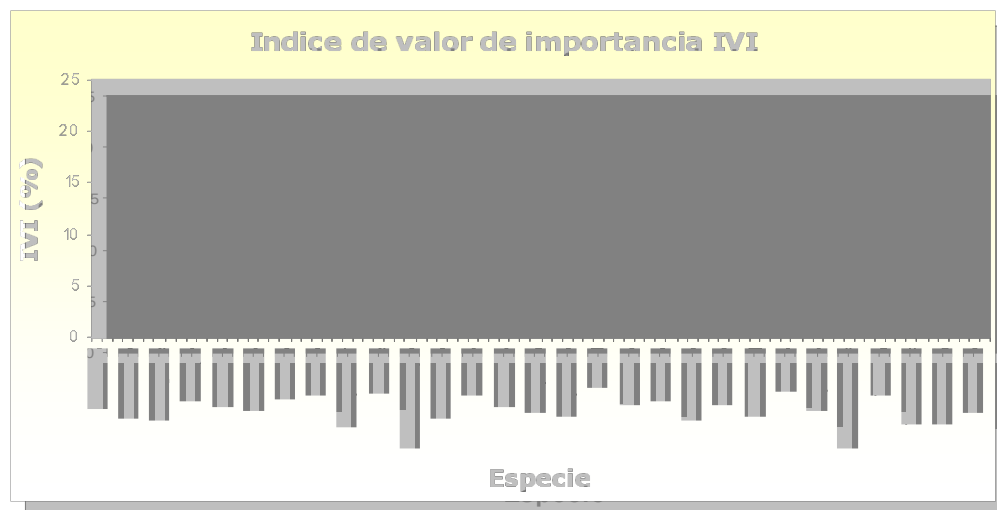


Figura 2-25. Índice de Valor de Importancia para fustales en Bosques naturales

Los valores registrados en la Tabla 2-39 indican que no existe semejanza en la composición, estructura y dinámica de la unidad de cobertura debido a que el índice de valor de importancia difiere significativamente entre cada una de las especies.

Tabla 2-39. Análisis estructural para fustales en bosque natural

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
Cod	Nombre común	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
1	Aceituno	1	0,3	11,1	0,5	1,053	0,629	1,5
2	Amarillo	1	0,3	11,1	0,5	0,077	0,046	0,9
3	Arenillo	1	0,3	11,1	0,5	0,031	0,019	0,9
4	Arracacho	6	2,0	44,4	2,1	2,994	1,788	5,9
5	Arrayán	10	3,4	55,5	2,7	9,919	5,922	11,9
6	Barbasco	3	1,0	33,3	1,6	11,859	7,081	9,7
7	Barriga de sapo	1	0,3	11,1	0,5	0,273	0,163	1,0
8	Bizcocho	8	2,7	11,1	0,5	1,07	0,639	3,9
9	Brasil	1	0,3	11,1	0,5	0,114	0,068	0,9
10	Cabuyo	4	1,3	33,3	1,6	1,366	0,816	3,8
11	Cacao	3	1,0	22,2	1,1	0,383	0,229	2,3
12	Cacay	4	1,3	22,2	1,1	0,309	0,184	2,6
13	Cafecito	3	1,0	33,3	1,6	0,117	0,070	2,7
14	Caimaron	4	1,3	22,2	1,1	0,848	0,506	2,9
15	Caimo	5	1,7	44,4	2,1	2,939	1,755	5,6
16	Caracaro	1	0,3	11,1	0,5	0,436	0,260	1,1
17	Cariaño	5	1,7	44,4	2,1	8,135	4,857	8,7
18	Carnevaca	2	0,7	22,2	1,1	4,587	2,739	4,5

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-39. Análisis estructural para fustales en bosque natural

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
Cod	Nombre común	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
19	Caucho	1	0,3	11,1	0,5	0,249	0,149	1,0
20	Cedro	2	0,7	11,1	0,5	1,001	0,598	1,8
21	Ceiba	4	1,3	33,3	1,6	0,924	0,552	3,5
22	Cenizo	1	0,3	11,1	0,5	1,523	0,910	1,8
23	Chaparro	1	0,3	11,1	0,5	0,182	0,108	1,0
24	Chiso	2	0,7	22,2	1,1	0,213	0,127	1,9
25	Chispeador	9	3,0	33,3	1,6	1,197	0,715	5,3
26	Chucho	1	0,3	11,1	0,5	0,057	0,034	0,9
27	Corcho	2	0,7	22,2	1,1	1,967	1,174	2,9
28	Corme	2	0,7	22,2	1,1	0,599	0,358	2,1
29	Costillo	2	0,7	22,2	1,1	0,068	0,041	1,8
30	Cuero de marrano	3	1,0	22,2	1,1	0,41	0,245	2,3
31	Cuero de sapo	2	0,7	22,2	1,1	0,178	0,106	1,8
32	Dormidero	2	0,7	22,2	1,1	0,086	0,051	1,8
33	Dos tapas	1	0,3	11,1	0,5	0,03	0,018	0,9
34	Granadillo	1	0,3	11,1	0,5	1,806	1,078	1,9
35	Guamo	10	3,4	55,5	2,7	4,93	2,944	9,0
36	Guamo blanco	2	0,7	11,1	0,5	0,711	0,425	1,6
37	Guamo churimo	5	1,7	33,3	1,6	1,927	1,151	4,4
38	Guamo macho	1	0,3	11,1	0,5	0,881	0,526	1,4
39	Guamo negro	1	0,3	11,1	0,5	0,167	0,100	1,0
40	Guásimo	1	0,3	11,1	0,5	0,066	0,039	0,9
41	Guayabeto	1	0,3	11,1	0,5	0,05	0,030	0,9
42	Guayabo negro	1	0,3	11,1	0,5	1,375	0,821	1,7
43	Guayacán	1	0,3	11,1	0,5	0,074	0,044	0,9
44	Gusanero	1	0,3	11,1	0,5	0,193	0,115	1,0
45	Higuerón	2	0,7	11,1	0,5	35,079	20,945	22,2
46	Hojarasco	2	0,7	22,2	1,1	0,685	0,409	2,1
47	Huesito	3	1,0	33,3	1,6	0,473	0,282	2,9
48	Jobo	1	0,3	11,1	0,5	0,182	0,109	1,0
49	Laurel	9	3,0	55,5	2,7	2,429	1,450	7,1
50	Lavao	4	1,3	44,4	2,1	10,301	6,151	9,6
51	Lechechiva	19	6,4	100	4,8	7,079	4,227	15,4
52	Lechoso	1	0,3	11,1	0,5	0,031	0,019	0,9
53	Limoncillo	1	0,3	11,1	0,5	0,917	0,548	1,4
54	Madroño	2	0,7	22,2	1,1	0,63	0,376	2,1
55	Maraco	1	0,3	11,1	0,5	0,126	0,075	0,9
56	Matapalo	2	0,7	22,2	1,1	6,995	4,177	5,9
57	Morochillo	1	0,3	11,1	0,5	0,018	0,011	0,9

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-83
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-39. Análisis estructural para fustales en bosque natural

ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
ESPECIE		ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I.
Cod	Nombre común	Aa	Ar %	Fa	Fr %	Da	Dr %	
58	Mortecino	5	1,7	44,4	2,1	1,452	0,867	4,7
59	Naranjuelo	1	0,3	11,1	0,5	1,273	0,760	1,6
60	Nogal	1	0,3	11,1	0,5	0,609	0,364	1,2
61	Oloroso	2	0,7	22,2	1,1	1,741	1,040	2,8
62	Palma chuapo	14	4,7	55,5	2,7	3,083	1,841	9,2
63	Palma cumare	5	1,7	44,4	2,1	1,797	1,073	4,9
64	Palma real	13	4,4	55,5	2,7	4,063	2,426	9,5
65	Palma unamo	9	3,0	44,4	2,1	3,273	1,954	7,1
66	Palo blanco	1	0,3	11,1	0,5	0,107	0,064	0,9
67	Pavito	1	0,3	11,1	0,5	2,686	1,604	2,5
68	Peinemono	1	0,3	11,1	0,5	0,042	0,025	0,9
69	Pepegurre	8	2,7	44,4	2,1	0,745	0,445	5,3
70	Pepeloro	22	7,4	88,8	4,3	2,657	1,586	13,2
71	Punta de lanza	2	0,7	22,2	1,1	0,259	0,155	1,9
72	Quiebramachete	2	0,7	22,2	1,1	0,11	0,066	1,8
73	Resbalamonos	6	2,0	33,3	1,6	2,892	1,727	5,3
74	Sangretoro	4	1,3	22,2	1,1	0,524	0,313	2,7
75	Soliman	1	0,3	11,1	0,5	0,044	0,026	0,9
76	Tablón	7	2,4	33,3	1,6	0,548	0,327	4,3
77	Tachuelo	1	0,3	11,1	0,5	1,165	0,696	1,6
78	Tomatillo	3	1,0	11,1	0,5	0,319	0,190	1,7
79	Tres tablas	1	0,3	11,1	0,5	0,936	0,559	1,4
80	Tuno	1	0,3	11,1	0,5	0,044	0,026	0,9
81	Vainillo	2	0,7	22,2	1,1	1,79	1,069	2,8
82	Varablanca	5	1,7	33,3	1,6	0,938	0,560	3,8
83	Yarumo	3	1,0	33,3	1,6	1,768	1,056	3,7
84	Yaya	3	1,0	33,3	1,6	0,241	0,144	2,7
85	Yolombo	1	0,3	11,1	0,5	0,039	0,023	0,9
86	Zanca de mula	1	0,3	11,1	0,5	0,015	0,009	0,9
TOTAL		297	100,0	2086,9	100,0	167,479	100,0	300,0

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

Coefficiente de mezcla

Para el bosque primario en un área de 0,45 ha se encontró un total de 297 individuos representados en 86 especies. Con base en lo anterior, se puede definir este tipo de bosque como tendiente a lo heterogeneidad, pues a pesar de que posee distintas especies, así mismo tiene pocos individuos por unidad de área, ya que por cada especie se encuentra 3 árboles aproximadamente.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-84
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Grados de agregación para fustales en el bosque natural primario

Determinan la distribución espacial de las especies, en donde conforme al sistema, un valor de D/d mayor a 1 indica una tendencia al agrupamiento y D/d mayor a 2 significa que la especie está agregada; cuando D/d es igual a 1, significa que la especie tiene una distribución al azar y cuando el valor es inferior a la unidad es un indicador que las especies se hallan dispersas. Por lo tanto, de acuerdo con la Tabla 2-40, la mayoría de las especies inventariadas presentan un grado de agregación mayor a 1, y tienen tendencia al agrupamiento en pequeñas manchas boscosas.

Tabla 2-40. Grado de agregación en Bosque natural (Mc. Guinnes)

N°	ESPECIE	N° A	Fa	De	Do	Ga	PAR
1	Aceituno	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
2	Amarillo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
3	Arenillo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
4	Arracacho	6	44,4	0,44	0,67	1,5	GA≥a 1
5	Arrayán	10	55,5	0,56	1,11	2,0	GA>a 2
6	Barbasco	3	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
7	Barriga de sapo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
8	Bizcocho	8	11,1	0,11	0,89	8,0	GA>a 2
9	Brasil	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
10	Cabuyo	4	33,3	0,33	0,44	1,3	GA≥a 1
11	Cacao	3	22,2	0,22	0,33	1,5	GA≥a 1
12	Cacay	4	22,2	0,22	0,44	2,0	GA>a 2
13	Cafecito	3	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
14	Caimaron	4	22,2	0,22	0,44	2,0	GA>a 2
15	Caimo	5	44,4	0,44	0,56	1,3	GA≥a 1
16	Caracaro	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
17	Cariaño	5	44,4	0,44	0,56	1,3	GA≥a 1
18	Carnevaca	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
19	Caucho	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
20	Cedro	2	11,1	0,11	0,22	2,0	GA>a 2
21	Ceiba	4	33,3	0,33	0,44	1,3	GA≥a 1
22	Cenizo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
23	Chaparro	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
24	Chiso	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
25	Chispeador	9	33,3	0,33	1,00	3,0	GA>a 2
26	Chucho	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
27	Corcho	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
28	Corme	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
29	Costillo	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
30	Cuero de marrano	3	22,2	0,22	0,33	1,5	GA≥a 1
31	Cuero de sapo	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
32	Dormidero	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
33	Dos tapas	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-85
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-40. Grado de agregación en Bosque natural (Mc. Guinnes)

N°	ESPECIE	N° A	Fa	De	Do	Ga	PAR
34	Granadillo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
35	Guamo	10	55,5	0,56	1,11	2,0	GA>a 2
36	Guamo blanco	2	11,1	0,11	0,22	2,0	GA>a 2
37	Guamo churimo	5	33,3	0,33	0,56	1,7	GA≥a 1
38	Guamo macho	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
39	Guamo negro	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
40	Guásimo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
41	Guayabeto	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
42	Guayabo negro	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
43	Guayacán	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
44	Gusanero	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
45	Higuerón	2	11,1	0,11	0,22	2,0	GA>a 2
46	Hojarasca	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
47	Huesito	3	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
48	Jobo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
49	Laurel	9	55,5	0,56	1,00	1,8	GA≥a 1
50	Lavao	4	44,4	0,44	0,44	1,0	GA≥a 1
51	Lechechiva	19	100	1,00	2,11	2,1	GA>a 2
52	Lechoso	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
53	Limoncillo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
54	Madroño	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
55	Maraco	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
56	Matapalo	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
57	Morochillo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
58	Mortecino	5	44,4	0,44	0,56	1,3	GA≥a 1
59	Naranjuelo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
60	Nogal	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
61	Oloroso	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
62	Palma chuapo	14	55,5	0,56	1,56	2,8	GA>a 2
63	Palma cumare	5	44,4	0,44	0,56	1,3	GA≥a 1
64	Palma real	13	55,5	0,56	1,44	2,6	GA>a 2
65	Palma unamo	9	44,4	0,44	1,00	2,3	GA>a 2
66	Palo blanco	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
67	Pavito	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
68	Peinemono	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
69	Pepegurre	8	44,4	0,44	0,89	2,0	GA>a 2
70	Pepeloro	22	88,8	0,89	2,44	2,8	GA>a 2
71	Punta de lanza	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
72	Quiebramachete	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
73	Resbalamonos	6	33,3	0,33	0,67	2,0	GA>a 2

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-40. Grado de agregación en Bosque natural (Mc. Guinnes)

N°	ESPECIE	N° A	Fa	De	Do	Ga	PAR
74	Sangretero	4	22,2	0,22	0,44	2,0	GA>a 2
75	Soliman	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
76	Tablón	7	33,3	0,33	0,78	2,3	GA>a 2
77	Tachuelo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
78	Tomatillo	3	11,1	0,11	0,33	3,0	GA>a 2
79	Tres tablas	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
80	Tuno	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
81	Vainillo	2	22,2	0,22	0,22	1,0	GA≥a 1
82	Varablanca	5	33,3	0,33	0,56	1,7	GA≥a 1
83	Yarumo	3	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
84	Yaya	3	33,3	0,33	0,33	1,0	GA≥a 1
85	Yolombo	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1
86	Zanca de mula	1	11,1	0,11	0,11	1,0	GA≥a 1

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

Distribución de especies por clase diamétrica para fustales en el bosque natural primario

Como se observa en la Figura 2-26, la distribución de clases diamétricas es una J invertida, es decir que el 55,9% (166 individuos) de los árboles se encuentran en la primera clase, el 29,6% (88 individuos) en la segunda y el 7,07% (21 individuos) en la tercera clase, lo cual es una característica de ecosistemas boscosos disetáneos, con una alta tendencia a la heterogeneidad. Como existe una mayor proporción de individuos en las categorías de tamaños inferiores, se puede garantizar el flujo de árboles en el futuro y mantener la estructura del bosque estabilizada.

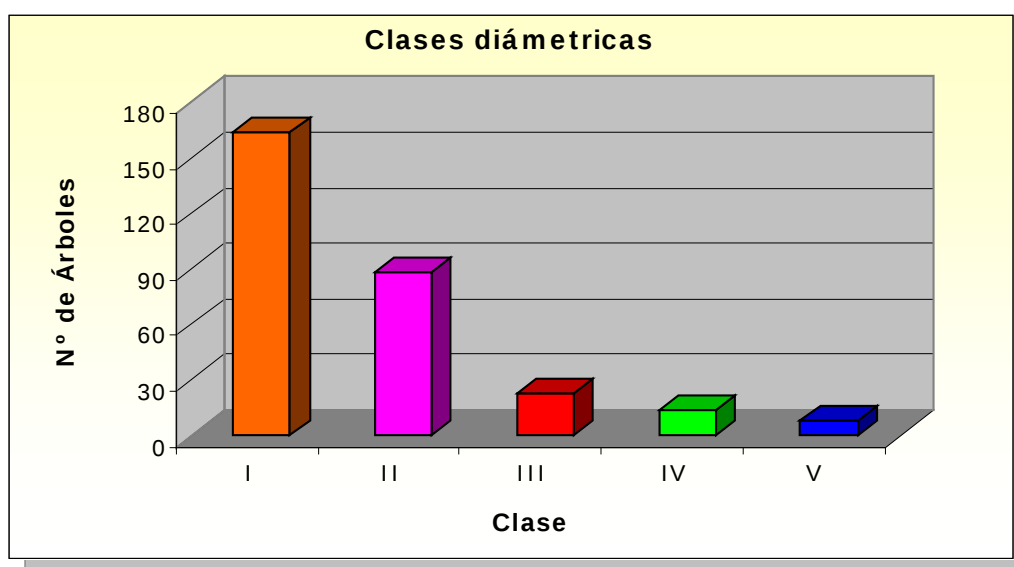


Figura 2-26. Número de árboles por clase diamétrica para fustales

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

En la Tabla 2-41 se presenta la distribución de las especies por cada clase diamétrica, de acuerdo con el número de individuos, volumen y área basal, registradas en las unidades de muestreo forestal.

Tabla 2-41. Distribución de especies por clase diamétrica en Bosques naturales

N°	Nombre Común	CLASE											
		I (10 - 20)		II (20,1 - 30)		III (30,1-40)		IV (40,1-50)		V (>50)		TOTAL	
		Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol
1	Aceituno					1	1,05					1	1,1
2	Amarillo	1	0,08									1	0,1
3	Arenillo	1	0,03									1	0,0
4	Arracacho	4	0,44			1	1,18	1	1,38			6	3,0
5	Arrayán	6	0,84	2	0,53	1	1,83			1	6,72	10	9,9
6	Barbasco	1	0,01	1	0,20					1	11,65	3	11,9
7	Barriga de sapo					1	0,27					1	0,3
8	Bizcocho	7	0,88	1	0,19							8	1,1
9	Brasil	1	0,11									1	0,1
10	Cabuyo	2	0,49	2	0,88							4	1,4
11	Cacao	2	0,26	1	0,12							3	0,4
12	Cacay	4	0,31									4	0,3
13	Cafecito	3	0,12									3	0,1
14	Caimaron	1	0,06	3	0,79							4	0,8
15	Caimo	1	0,03	1	0,56	2	1,60	1	0,75			5	2,9
16	Caracaro			1	0,44							1	0,4
17	Cariaño	1	0,08	1	0,11			2	1,79	1	6,15	5	8,1
18	Carnevaca			1	0,58					1	4,01	2	4,6
19	Caucho	1	0,25									1	0,2
20	Cedro			1	0,11	1	0,89					2	1,0
21	Ceiba	3	0,23			1	0,69					4	0,9
22	Cenizo							1	1,52			1	1,5
23	Chaparro	1	0,18									1	0,2
24	Chiso	2	0,21									2	0,2
25	Chispeador	6	0,37	3	0,83							9	1,2
26	Chucho	1	0,06									1	0,1
27	Corcho	1	0,16					1	1,81			2	2,0
28	Corme			2	0,60							2	0,6
29	Costillo	2	0,07									2	0,1
30	Cuero de marrano	2	0,23	1	0,18							3	0,4
31	Cuero de sapo	1	0,08	1	0,10							2	0,2
32	Dormidero	2	0,09									2	0,1
33	Dos tapas	1	0,03									1	0,0
34	Granadillo					1	1,81					1	1,8
35	Guamo	7	0,63	2	0,79					1	3,51	10	4,9
36	Guamo blanco	2	0,71									2	0,7

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-88
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-41. Distribución de especies por clase diamétrica en Bosques naturales

N°	Nombre Común	CLASE											
		I (10 - 20)		II (20,1 - 30)		III (30,1-40)		IV (40,1-50)		V (>50)		TOTAL	
		Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol
37	Guamo churimo	3	0,20	2	1,73							5	1,9
38	Guamo macho					1	0,88					1	0,9
39	Guamo negro	1	0,17									1	0,2
40	Guásimo	1	0,07									1	0,1
41	Guayabeto	1	0,05									1	0,1
42	Guayabo negro					1	1,38					1	1,4
43	Guayacán	1	0,07									1	0,1
44	Gusanero			1	0,19							1	0,2
45	Higuerón	1	0,24							1	34,84	2	35,1
46	Hojarasco			2	0,69							2	0,7
47	Huesito	2	0,20			1	0,27					3	0,5
48	Jobo			1	0,18							1	0,2
49	Laurel	4	0,07	4	1,55	1	0,54					9	2,4
50	Lavao	2	0,14	1	0,46					1	9,70	4	10,3
51	Lecheciva	9	1,05	7	2,52	3	3,51					19	7,1
52	Lechoso	1	0,03									1	0,0
53	Limoncillo					1	0,92					1	0,9
54	Madroño	1	0,11	1	0,52							2	0,6
55	Maraco	1	0,13									1	0,1
56	Matapalo							1	2,41	1	4,59	2	7,0
57	Morochillo	1	0,02									1	0,0
58	Mortecino	1	0,05	4	1,41							5	1,5
59	Naranjuelo							1	1,27			1	1,3
60	Nogal							1	0,61			1	0,6
61	Oloroso	1	0,13					1	1,61			2	1,7
62	Palma chuapo	11	1,66	3	1,43							14	3,1
63	Palma cumare	1	0,25	3	1,20	1	0,35					5	1,8
64	Palma real			13	4,06							13	4,1
65	Palma unamo	2	0,36	6	2,19	1	0,72					9	3,3
66	Palo blanco			1	0,11							1	0,1
67	Pavito							1	2,69			1	2,7
68	Peinemono	1	0,04									1	0,0
69	Pepegurre	8	0,75									8	0,7
70	Pepeloro	16	1,42	6	1,23							22	2,7
71	Punta de lanza	1	0,08	1	0,18							2	0,3
72	Quiebramachete	2	0,11									2	0,1
73	Resbalamonos	4	1,00	1	0,75	1	1,14					6	2,9
74	Sangretoro	3	0,22	1	0,31							4	0,5
75	Soliman	1	0,04									1	0,0
76	Tablón	7	0,55									7	0,5

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-89
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-41. Distribución de especies por clase diamétrica en Bosques naturales

N°	Nombre Común	CLASE											
		I (10 – 20)		II (20,1 - 30)		III (30,1-40)		IV (40,1-50)		V (>50)		TOTAL	
		Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol	Arb	Vol
77	Tachuelo							1	1,17			1	1,2
78	Tomatillo	2	0,15	1	0,17							3	0,3
79	Tres tablas							1	0,94			1	0,9
80	Tuno	1	0,04									1	0,0
81	Vainillo			1	0,58			1	1,21			2	1,8
82	Varablanca	2	0,22	3	0,71							5	0,9
83	Yarumo	1	0,26	1	0,31	1	1,20					3	1,8
84	Yaya	3	1,77									3	0,2
85	Yolombo	1	0,04									1	0,0
86	Zanca de mula	1	0,02									1	0,0
TOTAL		166	18,72	88	29,48	21	20,22	14	19,15	8	81,17	297	167,5

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

Estructura vertical para fustales en el bosque natural

Método Ogawa

En la Figura 2-27 se puede observar que en el bosque se diferencian tres estratos, uno compuesto por especies llamadas dominantes entre los 20 y 50m, con puntos mas o menos aislados, que indican el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios; un estrato codominante, bien diferenciado, siendo uniforme, que van desde los 5m hasta una altura de 20m y otro estrato oprimido con alturas menores a 5 metros. Igualmente, se puede visualizar la presencia de árboles emergentes, los cuales aparecen como puntos aislados en la parte superior derecha de la gráfica.

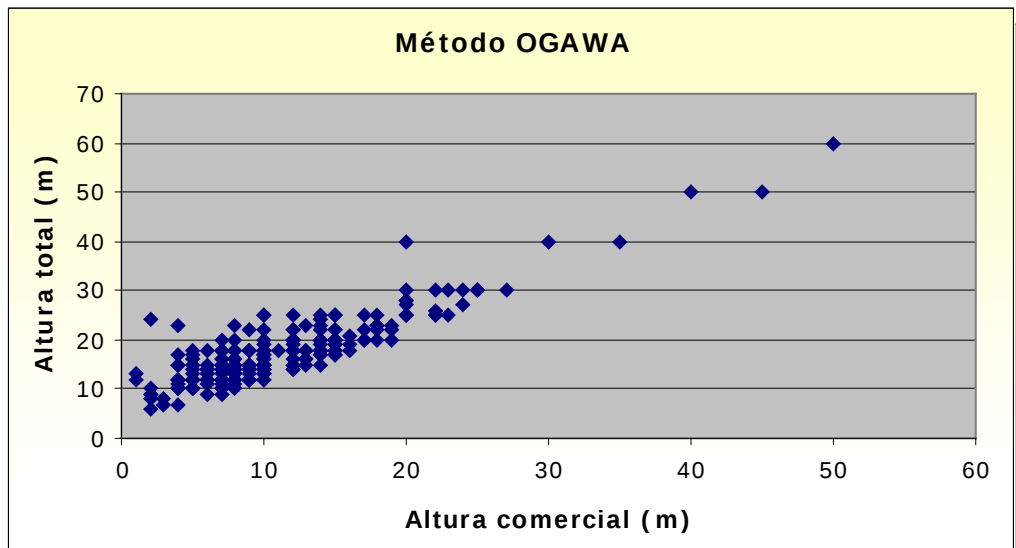


Figura 2-27. Estructura vertical método de Ogawa en Bosque natural

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-90
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir que el bosque se encuentra en etapa de madurez, en el nivel de equilibrio, pero que genera cierto grado de competencia entre algunas especies e individuos.

Método SUFRO

Consiste en una clasificación simple de las estructuras verticales en las que se distinguen un piso superior, medio e inferior. En la Figura 2-28 el bosque natural primario presenta un mayor número de árboles distribuidos en el estrato medio (10 a 20 metros) representados por un 73,1% de los individuos, mientras que en el estrato superior (>20 metros) se encuentran el 18,8% de los individuos y en el estrato inferior (<10 metros) se encuentran el 8,1% de los individuos restantes.

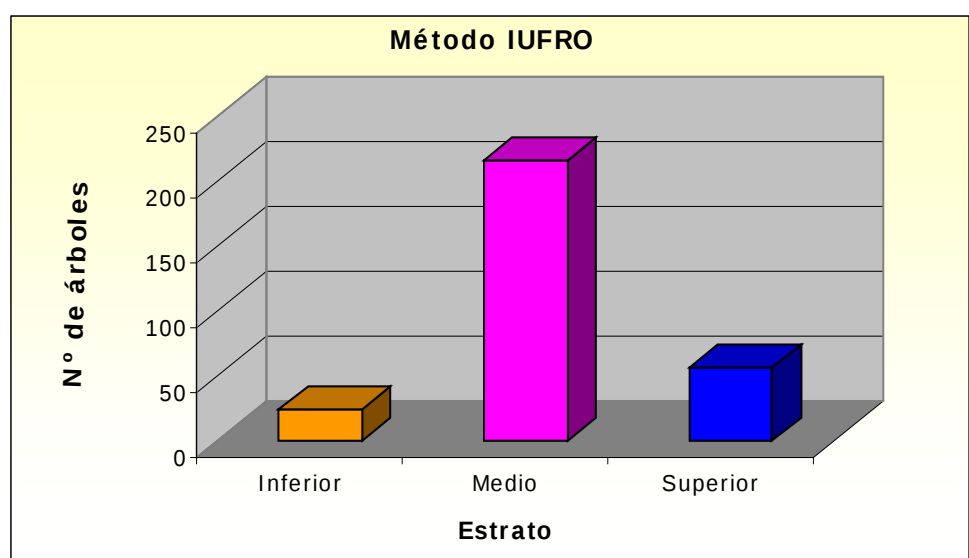


Figura 2-28. Estructura vertical Método IUFRO en Bosque natural

Comparando los dos métodos de distribución vertical se establece que la unidad de cobertura vegetal es disetánea en edad, altura y composición de las especies.

Volumen por especie para fustales en Bosques naturales primarios

Como se observa en la Tabla 2-42, el censo forestal estableció que la especie con mayor volumen corresponde a Higuerón (*Ficus insipida*) con 35,08m³ y 2 árboles, seguida de Barbasco (*Phyllanthus* sp) con 11,86m³ y 3 árboles; y Lavao (*Minquartia guianensis*) con 10,30m³ y 4 árboles. El volumen promedio por especie muestreado corresponde a 1,95m³ y el volumen promedio calculado por especie para una hectárea a 4,33m³ de madera en bruto.

Tabla 2-42. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,45Ha			1Ha		
		N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)	N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)
N°	NOMBRE COMÚN						
1	Aceituno	1	0,087	1,053	2	0,1933	2,340
2	Amarillo	1	0,016	0,077	2	0,0356	0,172

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-91
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-42. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,45Ha			1Ha		
		N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)	N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)
3	Arenillo	1	0,008	0,031	2	0,0178	0,069
4	Arracacho	6	0,339	2,994	13	0,7533	6,653
5	Arrayán	10	0,825	9,919	22	1,8333	22,042
6	Barbasco	3	0,536	11,859	7	1,1911	26,353
7	Barriga de sapo	1	0,091	0,273	2	0,2022	0,607
8	Bizcocho	8	0,199	1,07	18	0,4422	2,378
9	Brasil	1	0,031	0,114	2	0,0689	0,253
10	Cabuyo	4	0,152	1,366	9	0,3378	3,036
11	Cacao	3	0,077	0,383	7	0,1711	0,851
12	Cacay	4	0,048	0,309	9	0,1067	0,687
13	Cafecito	3	0,034	0,117	7	0,0756	0,260
14	Caimaron	4	0,150	0,848	9	0,3333	1,884
15	Caimo	5	0,418	2,939	11	0,9289	6,531
16	Caracaro	1	0,048	0,436	2	0,1067	0,969
17	Cariaño	5	1,079	8,135	11	2,3978	18,078
18	Carnevaca	2	0,339	4,587	4	0,7533	10,193
19	Caucho	1	0,028	0,249	2	0,0622	0,553
20	Cedro	2	0,119	1,001	4	0,2644	2,224
21	Ceiba	4	0,150	0,924	9	0,3333	2,053
22	Cenizo	1	0,149	1,523	2	0,3311	3,385
23	Chaparro	1	0,012	0,182	2	0,0267	0,403
24	Chiso	2	0,044	0,213	4	0,0978	0,473
25	Chispeador	9	0,217	1,197	20	0,4822	2,660
26	Chucho	1	0,019	0,057	2	0,0422	0,127
27	Corcho	2	0,197	1,967	4	0,4378	4,371
28	Corme	2	0,114	0,599	4	0,2533	1,331
29	Costillo	2	0,023	0,068	4	0,0511	0,151
30	Cuero de marrano	3	0,078	0,41	7	0,1733	0,911
31	Cuero de sapo	2	0,050	0,178	4	0,1111	0,396
32	Dormidero	2	0,019	0,086	4	0,0422	0,191
33	Dos tapas	1	0,007	0,03	2	0,0156	0,067
34	Granadillo	1	0,120	1,806	2	0,2667	4,013
35	Guamo	10	0,487	4,93	22	1,0822	10,956
36	Guamo blanco	2	0,116	0,711	4	0,2578	1,580
37	Guamo churimo	5	0,230	1,927	11	0,5111	4,282
38	Guamo macho	1	0,122	0,881	2	0,2711	1,958
39	Guamo negro	1	0,020	0,167	2	0,0444	0,371
40	Guásimo	1	0,009	0,066	2	0,02	0,147
41	Guayabeto	1	0,010	0,05	2	0,0222	0,111
42	Guayabo negro	1	0,115	1,375	2	0,2556	3,056
43	Guayacán	1	0,015	0,074	2	0,0333	0,164

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-92
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-42. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,45Ha			1Ha		
		N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)	N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)
44	Gusanero	1	0,046	0,193	2	0,1022	0,429
45	Higuerón	2	1,179	35,079	4	2,62	77,953
46	Hojarasco	2	0,105	0,685	4	0,2333	1,522
47	Huesito	3	0,149	0,473	7	0,3311	1,051
48	Jobo	1	0,034	0,182	2	0,0756	0,404
49	Laurel	9	0,324	2,429	20	0,72	5,398
50	Lavao	4	0,737	10,301	9	1,6378	22,891
51	Lechecchiva	19	0,850	7,079	42	1,8889	15,731
52	Lechoso	1	0,010	0,031	2	0,0222	0,069
53	Limoncillo	1	0,076	0,917	2	0,1689	2,038
54	Madroño	2	0,084	0,63	4	0,1867	1,400
55	Maraco	1	0,016	0,126	2	0,0356	0,280
56	Matapalo	2	0,925	6,995	4	2,0556	15,544
57	Morochillo	1	0,008	0,018	2	0,0178	0,040
58	Mortecino	5	0,202	1,452	11	0,4489	3,227
59	Naranjuelo	1	0,152	1,273	2	0,3378	2,829
60	Nogal	1	0,145	0,609	2	0,3222	1,353
61	Oloroso	2	0,203	1,741	4	0,4511	3,869
62	Palma chuapo	14	0,362	3,083	31	0,8044	6,851
63	Palma cumare	5	0,285	1,797	11	0,6333	3,993
64	Palma real	13	0,604	4,063	29	1,3422	9,029
65	Palma unamo	9	0,425	3,273	20	0,9444	7,273
66	Palo blanco	1	0,036	0,107	2	0,08	0,238
67	Pavito	1	0,179	2,686	2	0,3978	5,969
68	Peinemono	1	0,008	0,042	2	0,0178	0,093
69	Pepegurre	8	0,171	0,745	18	0,38	1,656
70	Pepeloro	22	0,543	2,657	49	1,2067	5,904
71	Punta de lanza	2	0,053	0,259	4	0,1178	0,576
72	Quiebramachete	2	0,023	0,11	4	0,0511	0,244
73	Resbalamonos	6	0,289	2,892	13	0,6422	6,427
74	Sangretoro	4	0,084	0,524	9	0,1867	1,164
75	Soliman	1	0,018	0,044	2	0,04	0,098
76	Tablón	7	0,093	0,548	16	0,2067	1,218
77	Tachuelo	1	0,139	1,165	2	0,3089	2,589
78	Tomatillo	3	0,079	0,319	7	0,1756	0,709
79	Tres tablas	1	0,156	0,936	2	0,3467	2,080
80	Tuno	1	0,015	0,044	2	0,0333	0,098
81	Vainillo	2	0,199	1,79	4	0,4422	3,978
82	Carablanca	5	0,197	0,938	11	0,4378	2,084
83	Yarumo	3	0,183	1,768	7	0,4067	3,929
84	Yaya	3	0,050	0,241	7	0,1111	0,536

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-93
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Tabla 2-42. Cálculo de volumen muestreado y aproximado

ESPECIE		0,45Ha			1Ha		
		N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)	N° ARB	AB (m2)	VOL (m3)
N°	NOMBRE COMÚN						
85	Yolombo	1	0,007	0,039	2	0,0156	0,087
86	Zanca de mula	1	0,012	0,015	2	0,0267	0,033
TOTAL		297	16,402	167,479	660	36,449	372,176

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

Diversidad florística para fustales en Bosques naturales primarios

Método de Margalef

Representa la riqueza de especies en un sentido clásico, en función del número total de individuos. De acuerdo con la Figura 2-29 la unidad de muestreo forestal 6 es la que presenta mayor diversidad de especies.

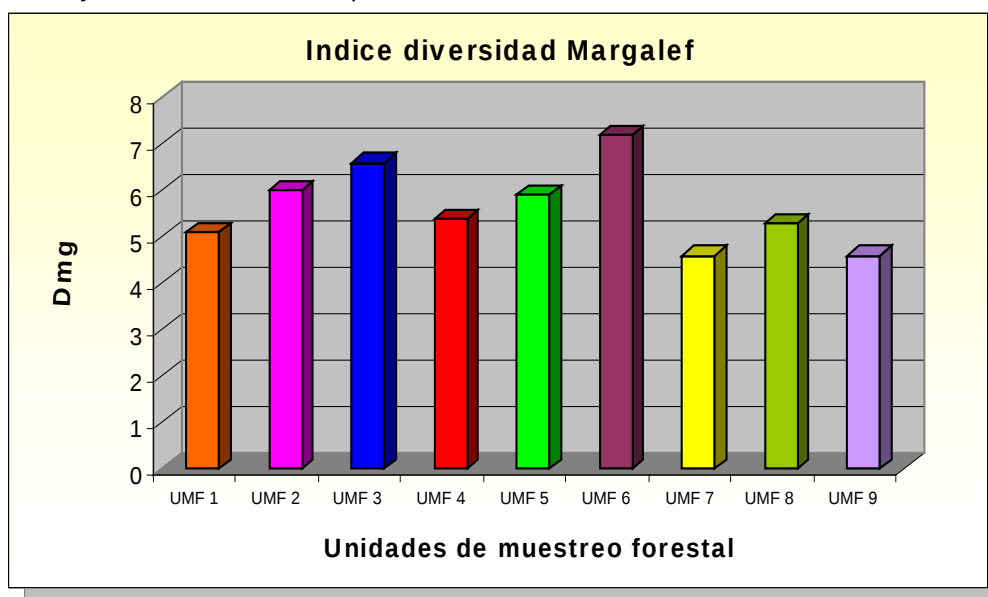


Figura 2-29. Índice de diversidad método Margalef

Regeneración natural en el Bosque natural primario

Corresponde a especies (herbáceas, arbóreas, gramíneas, heliófitas) colonizadoras que inician la repoblación y caracterizan el bosque, siendo su establecimiento y crecimiento lento. La regeneración le permite a las especies permanecer a través del tiempo en el bosque. Igualmente, la nueva población establecida permite a las especies extender su rango dentro de nuevos hábitats.

Es importante evaluar la regeneración natural para conocer la oferta futura de los productos del bosque y diagnosticar las existencias de la regeneración con el fin de tomar las decisiones de manejo silvicultural y ecológicas adecuadas.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Ésta se analizó, teniendo en cuenta parámetros como composición florística, abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa y el coeficiente de mezcla, con el fin de conocer la oferta de las especies para la conservación de la vegetación. Para la caracterización de la regeneración natural se realizaron subparcelas de 5x5 metros para Latizal, donde se inventariaron los individuos con un DAP<10 cm y subparcelas de 2x2 metros para Brinzal, donde se inventariaron las plántulas con alturas inferiores a 150cm (Ver Fotografía 2-24).



Fotografía 2-24. Medición de brinzales en las parcelas

➤ **Latizales**

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-43 la riqueza florística del estadio sucesional joven esta constituido por 87 individuos, representados en 53 familias, las cuales se desarrollan gracias a la caída de árboles, disminuyendo su densidad a medida que crecen, completando así la cicatrización del claro. El resultado de este proceso es el equilibrio dinámico que ocasiona a las especies de alto valor económico y ecológico.

Tabla 2-43. Composición florística para latizales en el bosque natural

COD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Aceituno	Vitex orinocensis	Verbenaceae	1
2	Arracacho	Clarisia racemosa	Moraceae	1
3	Arrayán	Myrcia sp	Myrtaceae	2
4	Azuceno	Stemmadenia litoralis	Apocynaceae	2

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-95
-----------------------	--------------------	-----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-43. Composición florística para latizales en el bosque natural

COD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
5	Barbasco	Phyllanthus sp	Euphorbiaceae	1
6	Barriga de sapo	Stapelia bufonia	Asclepiadaceae	2
7	Bizcocho	Senefeldera sp	Euphorbiaceae	3
8	Borojo	Genipa americana	Rubiaceae	1
9	Bototo	Cochlospermum vitifolium	Cochlospermaceae	1
10	Cacao	Theobroma sp	Sterculiaceae	2
11	Cacho venao	Xylosma sp.	Flacourtiaceae	2
12	Cafecito	Psychotria capitata	Rubiaceae	3
13	Cedro	Cederla odorata	Meliaceae	1
14	Ceiba	Ceiba pentandra	Bombacaceae	1
15	Chichiguaza	Muntingia calabura	Elaeocarpaceae	1
16	Chispeador	Tapirira sp	Anacardiaceae	4
17	Corcho	Apeaba aspera	Tiliaceae	2
18	Cordoncillo	Piper sp	Piperaceae	1
19	Corme	Pourouma bicolor	Cecropiaceae	1
20	Corozo	Acrocomia sp.	Arecaceae	1
21	Costillo	Aspidosperma rigidun	Apocynaceae	1
22	Gaque	Clusia grandiflora	Clusiaceae	1
23	Grosella	Bellucia pentamera	Melastomaceae	1
24	Guamo	Inga sp	Mimosaceae	2
25	Guayabete	Erisma sp	Vochysiaceae	1
26	Gusanero	Astronium graveolens	Anacardiaceae	2
27	Hojarasco	Pouruma sp	Cecropiaceae	1
28	Huesito	Isertia lavéis	Rubiaceae	3
29	Jobo	Spondias Bombin	Anacardiaceae	1
30	Labao	Minquartia guianensis	Olacaceae	2
31	Laurel	Ocotea sp	Lauraceae	2
32	Lechechiva	Pseudolmedia laevis	Moraceae	2
33	Lechoso	Brosimum utile	Moraceae	1
34	Lengua de vaca	Rumex crispus	Polygonaceae	2
35	Machaco	Simarouba amará	Simaroubaceae	1
36	Majasombra	nn	nn	1
37	Melo	Gamochaeta americana	Asteraceae	1
38	Mortecino	Gustavia hexapetala	Lecythidaceae	1
39	Mortiño	Tovomita sp.	Clusiaceae	1
40	Palma real	Attalea insignis	Arecaceae	2
41	Pata de vaca	Bauhinia tarapotensis	Caesalpinaceae	1
42	Pepeburro	Xilopia aromatica	Annonaceae	1
43	Pepeloro	Protium aracouchini	Burseraceae	5
44	Platanillo	Heliconia spathocircinata	Heliconiaceae	1
45	Queibramachete	Vismia sp	Clusiaceae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-96
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-43. Composición florística para latizales en el bosque natural

COD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
46	Resbalamonos	Capirona decorticans	Rubiaceae	4
47	Sangregado	Croton sp.	Euphorbiaceae	1
48	Sangretero	Pterocarpus rohrii	Mimosaceae	5
49	Solimán	Durota hirsuta	Rubiaceae	1
50	Tabaquillo	Aegiphila integrifolia	Verbenaceae	1
51	Tablón	Guatteria sp	Annonaceae	2
52	Tomatillo	nn	nn	1
53	Verraquillo	Trema micrantha	Ulmaceae	1
TOTAL				87

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

En la Figura 2-30 se puede observar que las familias más representativas son la Rubiáceae, Mimosáceae y Anacardiáceae.

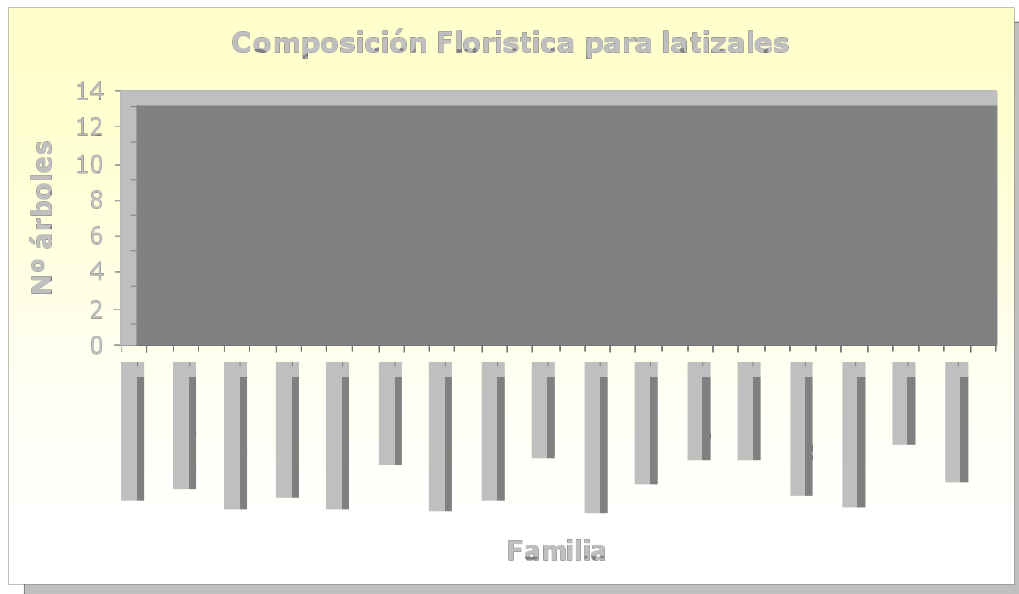


Figura 2-30. Composición florística para latizales en Bosques naturales

Abundancia

En la y Tabla 2-44 se puede apreciar que la especie con mayor número de individuos en las unidades de muestreo inventariadas corresponden a Pepeloro (*Protium aracouchini*) y Sangretero (*Pterocarpus rohrii*) acompañada de Chispeador (*Tapirira* sp) y Resbalamonos (*Capirona decorticans*) las cuales se desarrollan por presentar semillas livianas.



Figura 2-31. Abundancia absoluta-relativa (latizal)

Frecuencia

Se encuentra representada por 53 especies y 87 individuos, como se puede apreciar en la Tabla 2-44 y Figura 2-32, el 73,6% de las especies son muy poco frecuentes en las unidades de muestreo forestal, lo cual indica una baja diversidad de especies en el estado joven.



Figura 2-32. Frecuencia absoluta y relativa (latizal)

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Coeficiente de mezcla

En el censo forestal se encontró un total de 53 especies representadas en 87 individuos, demostrando que el estado sucesional joven (latizal) presenta una composición heterogénea de individuos, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 2 individuos, los cuales no son garantía de perdurabilidad de especies vegetales de valor económico alto.

Tabla 2-44. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Aceituno	1	1,1	11,1	1,4	0,02
2	Arracacho	1	1,1	11,1	1,4	0,02
3	Arrayán	2	2,3	22,2	2,8	0,04
4	Azuceno	2	2,3	22,2	2,8	0,04
5	Barbasco	1	1,1	11,1	1,4	0,02
6	Barriga de sapo	2	2,3	11,1	1,4	0,04
7	Bizcocho	3	3,4	11,1	1,4	0,06
8	Borojo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
9	Bototo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
10	Cacao	2	2,3	11,1	1,4	0,04
11	Cacho venado	2	2,3	11,1	1,4	0,04
12	Cafecito	3	3,4	33,3	4,2	0,06
13	Cedro	1	1,1	11,1	1,4	0,02
14	Ceiba	1	1,1	11,1	1,4	0,02
15	Chichiguaza	1	1,1	11,1	1,4	0,02
16	Chispeador	4	4,6	33,3	4,2	0,08
17	Corcho	2	2,3	22,2	2,8	0,04
18	Cordoncillo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
19	Corme	1	1,1	11,1	1,4	0,02
20	Corozo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
21	Costillo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
22	Gaque	1	1,1	11,1	1,4	0,02
23	Grosella	1	1,1	11,1	1,4	0,02
24	Guamo	2	2,3	22,2	2,8	0,04
25	Guayabete	1	1,1	11,1	1,4	0,02
26	Gusanero	2	2,3	22,2	2,8	0,04
27	Hojarasca	1	1,1	11,1	1,4	0,02
28	Huesito	3	3,4	22,2	2,8	0,06
29	Jobo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
30	Labao	2	2,3	22,2	2,8	0,04
31	Laurel	2	2,3	22,2	2,8	0,04
32	Lechechiva	2	2,3	11,1	1,4	0,04
33	Lechoso	1	1,1	11,1	1,4	0,02

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-99
-----------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-44. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría latizal

COD	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
34	Lengua de vaca	2	2,3	22,2	2,8	0,04
35	Machaco	1	1,1	11,1	1,4	0,02
36	Majasombra	1	1,1	11,1	1,4	0,02
37	Melo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
38	Mortecino	1	1,1	11,1	1,4	0,02
39	Mortiño	1	1,1	11,1	1,4	0,02
40	Palma real	2	2,3	11,1	1,4	0,04
41	Pata de vaca	1	1,1	11,1	1,4	0,02
42	Pepeburro	1	1,1	11,1	1,4	0,02
43	Pepeloro	5	5,7	33,3	4,2	0,09
44	Platanillo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
45	Quiebramachete	1	1,1	11,1	1,4	0,02
46	Resbalamonos	4	4,6	33,3	4,2	0,08
47	Sangregado	1	1,1	11,1	1,4	0,02
48	Sangretero	5	5,7	11,1	1,4	0,09
49	Solimán	1	1,1	11,1	1,4	0,02
50	Tabaquillo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
51	Tablón	2	2,3	22,2	2,8	0,04
52	Tomatillo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
53	Verraquillo	1	1,1	11,1	1,4	0,02
TOTAL		87	100,0	788,1	100,0	1,55

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

➤ Brinzales

Composición florística

Como se observa en la Tabla 2-45 y Figura 2-33 la riqueza florística del estadio sucesional temprano o razante está constituido por 115 individuos, representados en 36 familias, las cuales se desarrollan gracias a la caída de árboles, disminuyendo su densidad a medida que crecen, completando así la cicatrización del claro. El resultado de este proceso es el equilibrio dinámico que ocasiona a las especies de alto valor económico y ecológico.

Tabla 2-45. Composición florística para brinzales en el bosque natural

COD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
1	Arracacho	Clarisia racemosa	Moraceae	2
2	Arrayán	Myrcia sp	Myrtaceae	3
3	Balsamo	Vataireopsis iglesiasii	Fabaceae	1
4	Bejuco	Davilla nitida	Dilleniaceae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-100
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-45. Composición florística para brinzales en el bosque natural

COD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
5	Bihao	Heliconia bihai	Heliconiaceae	4
6	Cacao	Theobroma sp	Sterculiaceae	1
7	Cacay	Cariondendron orinocensis	Euphorbiaceae	1
8	Cacho venado	Xylosma sp.	Flacourtiaceae	2
9	Cafecito	Psychotria capitata	Rubiaceae	10
10	Caimo	Chrysophyllum argenteum	Sapotaceae	2
11	Cambulo	Eritrina sp	Fabaceae	1
12	Caña agria	Costus scaber	Costaceae	1
13	Caracoli	Anacardium excelsum	Anacardiaceae	3
14	Carne gallina	Guarea sp	Meliaceae	1
15	Carrizo	Lasiacis procerrima	Poaceae	1
16	Ceiba	Ceiba pentandra	Bombacaceae	1
17	Chaparro	Hieronyma sp	Euphorbiaceae	1
18	Corcho	Apeiba aspera	Tiliaceae	2
19	Espermo	Hortia colombiana	Rutaceae	1
20	Guamo	Inga sp	Mimosaceae	9
21	Guamo blanco	Inga alba	Mimosaceae	2
22	Guamo churimo	Inga desiflora	Mimosaceae	1
23	Helecho	Cyathea macrosora	Cyatheaceae	1
24	Huesito	Isertia lavéis	Rubiaceae	3
25	Indio viejo	Piptocoma discolor	Asteraceae	1
26	Jobo	Spondias Bombin	Anacardiaceae	1
27	Laurel	Ocotea sp	Lauraceae	1
28	Lavao	Minquartia guianensis	Olacaceae	2
29	Lechechiva	Pseudolmedia lavéis	Moraceae	7
30	Lechoso	Brosimum utile	Moraceae	1
31	Lengua de vaca	Rumex crispus	Polygonaceae	1
32	Mataganado	Tanaecium exitiosum	Bignoniaceae	1
33	Morochillo	Miconia serrulata	Melastomaceae	1
34	Mortecino	Gustavia hexapetala	Lecythidaceae	1
35	Naranjuelo	Crataeva sp	Capparidaceae	3
36	Palma chuapo	Socratea exorrhiza	Arecaceae	2
37	Palma unamo	Oenocarpus bataua	Arecaceae	2
38	Palma vinera	Attalea maripa	Arecaceae	1
39	Pategallina	Schefflera sp	Araliaceae	2
40	Pavito	Jacaranda copaia	Bignoniaceae	1
41	Pelu	Acacia tortuosa	Mimosaceae	1
42	Pepegurre	Sapindus saponaria	Sapindaceae	5
43	Pepeloro	Protium aracouchini	Burseraceae	1
44	Platanillo	Heliconia spathocircinata	Heliconiaceae	14
45	Sangregado	Croton sp	Euphorbiaceae	1

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-101
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-45. Composición florística para brinzales en el bosque natural

COD	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	No. ARB
46	Sangretero	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Mimosaceae	4
47	Sangrino	<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	1
48	Tomatillo	Nn	Nn	1
49	Vainillo	<i>Senna bacillaris</i>	Caesalpinaceae	1
50	Verraquillo	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	1
51	Yarumo	<i>Cecropia sp</i>	Cecropiaceae	2
TOTAL				115

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

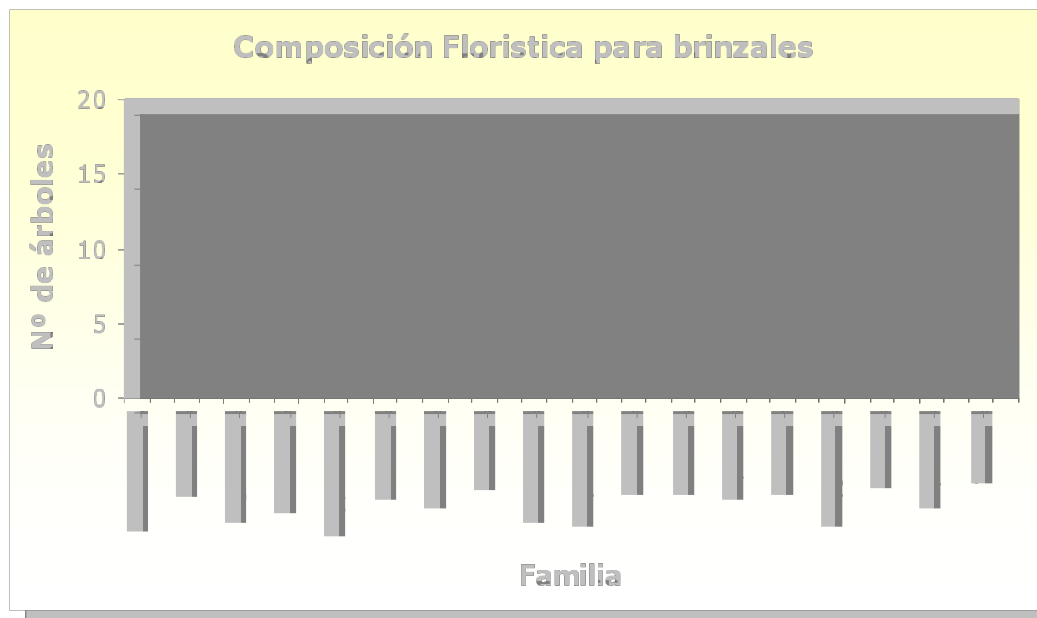


Figura 2-33. Composición florística para brinzales en Bosques naturales

Abundancia

En la Tabla 2-46 y Figura 2-34 se puede evidenciar que las especies con mayor número de individuos en las unidades de muestreo corresponden a Platanillo (*Heliconia spathocircinata*) con un total de 14 plántulas; acompañada de Cafecito (*Psychotria capitata*) con 10 especímenes y Guamo (*Inga sp*) con 9 individuos.



Figura 2-34. Abundancia absoluta-relativa (brinzal)

Frecuencia

Se encuentra representada por 51 especies y 115 individuos, como se puede observar en la Figura 2-17 y Tabla 2-46, el 68,6% de las especies son muy poco frecuentes en las unidades de muestreo forestal, lo que indica la heterogeneidad de especies acentuada en el área muestreada.



Figura 2-35. Frecuencia absoluta-relativa (brinzal)

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Coeficiente de mezcla

Se encontró un total de 51 especies representadas en 115 individuos, demostrando que el estado sucesional temprano (brinzal) presenta una composición florística que tiende a ser heterogénea, debido a que a cada especie le corresponde en promedio 2 individuos (Ver Tabla 2-46).

Tabla 2-46. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal

COD	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
1	Arracacho	2	1,7	22,2	2,4	0,04
2	Arrayán	3	2,6	22,2	2,4	0,06
3	Balsamo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
4	Bejuco	1	0,9	11,1	1,2	0,02
5	Bihao	4	3,5	33,3	3,6	0,08
6	Cacao	1	0,9	11,1	1,2	0,02
7	Cacay	1	0,9	11,1	1,2	0,02
8	Cacho venado	2	1,7	11,1	1,2	0,04
9	Cafecito	10	8,7	55,5	6,0	0,20
10	Caimo	2	1,7	22,2	2,4	0,04
11	Cambulo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
12	Caña agria	1	0,9	11,1	1,2	0,02
13	Caracoli	3	2,6	11,1	1,2	0,06
14	Carne gallina	1	0,9	11,1	1,2	0,02
15	Carrizo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
16	Ceiba	1	0,9	11,1	1,2	0,02
17	Chaparro	1	0,9	11,1	1,2	0,02
18	Corcho	2	1,7	22,2	2,4	0,04
19	Espermo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
20	Guamo	9	7,8	77,7	8,3	0,18
21	Guamo blanco	2	1,7	11,1	1,2	0,04
22	Guamo churimo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
23	Helecho	1	0,9	11,1	1,2	0,02
24	Huesito	3	2,6	11,1	1,2	0,06
25	Indio viejo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
26	Jobo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
27	Laurel	1	0,9	11,1	1,2	0,02
28	Lavao	2	1,7	22,2	2,4	0,04
29	Lechechiva	7	6,1	44,4	4,8	0,14
30	Lechoso	1	0,9	11,1	1,2	0,02
31	Lengua de vaca	1	0,9	11,1	1,2	0,02
32	Mataganado	1	0,9	11,1	1,2	0,02
33	Morochillo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
34	Mortecino	1	0,9	11,1	1,2	0,02

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-104
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-46. Abundancia, frecuencia y coeficiente de mezcla categoría brinzal

COD	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CM
		Aa	Ar %	Fa	Fr %	
35	Naranjuelo	3	2,6	22,2	2,4	0,06
36	Palma chuapo	2	1,7	11,1	1,2	0,04
37	Palma unamo	2	1,7	22,2	2,4	0,04
38	Palma vinera	1	0,9	11,1	1,2	0,02
39	Pategallina	2	1,7	22,2	2,4	0,04
40	Pavito	1	0,9	11,1	1,2	0,02
41	Pelu	1	0,9	11,1	1,2	0,02
42	Pepegurre	5	4,3	22,2	2,4	0,10
43	Pepeloro	1	0,9	11,1	1,2	0,02
44	Platanillo	14	12,2	88,8	9,5	0,27
45	Sangregado	1	0,9	11,1	1,2	0,02
46	Sangretoro	4	3,5	22,2	2,4	0,08
47	Sangrino	1	0,9	11,1	1,2	0,02
48	Tomatillo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
49	Vainillo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
50	Verraquillo	1	0,9	11,1	1,2	0,02
51	Yarumo	2	1,7	22,2	2,4	0,04
TOTAL		115	100,0	932,4	100,0	2,25

Fuente: C&MA Ltda, Trabajo de Campo, Septiembre 2009.

De acuerdo al análisis estructural se establece que el bosque se encuentra constituido por una sucesión ecológica de tipo reestructuradora, que ha alcanzado un equilibrio estructural y dinámico. Se caracteriza por ser un bosque maduro, con presencia de árboles de 10 y 30 metros de altura, formando un dosel bastante continuo con árboles emergentes de 35 a 50 metros de altura.

En las unidades de muestreo analizadas se observa una regeneración natural en buenas condiciones de algunas especies; las cuales requieren un manejo adecuado para su conservación y desarrollo, para la obtención de un manejo sustentable de la vegetación.

Dinámica sucesional y de regeneración natural

La vegetación está compuesta por árboles de alturas inferiores a 40m, arbustos (alturas 1,7 - 7m) y hierbas (<150cm de altura). Los tres estados sucesionales que caracterizan la mayoría de los bosques se encuentran en tres grandes fases que son: una fase joven con muy poco crecimiento (Brinzal) que corresponde al período de opresión o bien al “estadio de espera”; una fase de crecimiento acelerado, con incrementos diamétricos (Latizal), y una fase de crecimiento en reducción, originado por la madurez, la cual concluye con la muerte por vejez de árbol (Fustal). No obstante las especies nómadas u oportunistas presentan un patrón de comportamiento similar a la de los árboles de primer orden y se diferencian de estos por tolerar menos y más

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-105
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

poco tiempo la sombra, pero también por una fase joven muchos mas corta y un surgimiento más rápido.

Efectos de la fragmentación

Un paisaje fragmentado puede describirse por atributos tales como número de fragmentos, tamaño, forma, grado de aislamiento, conectividad, tipo de matriz que rodea a los fragmentos, entre otros. Se ha demostrado que estas propiedades tienen una influencia directa o indirecta sobre la flora y la fauna. El tamaño y la forma de los fragmentos influyen sobre un número importante de fenómenos ecológicos y ambientales tales como la abundancia de los individuos, las especies, la extinción, la riqueza y composición de especies, la superficie de captación de lluvia, entre otros.

Algunas de las consecuencias biológicas de la fragmentación son la exclusión inicial de individuos y especies en fragmentos remanentes, lo que puede llevar a una extinción local y/o regional de especies; el aislamiento entre los fragmentos, efectos de borde y cambios en la composición y estructura de las especies, los cuales limitan la posibilidad de restauración y conectividad entre áreas remanentes; y la invasión de especies exóticas generando competencia con las especies silvestres y limitando la posibilidad de reclutamiento de juveniles.

El efecto de la fragmentación es particularmente crítico en áreas bosques, debido a la fragilidad de estos ecosistemas, a su carácter de aislamiento y al grado de endemismo de las especies vegetales. Por otra parte, las áreas cubiertas con vegetación natural por zonas de cultivo y pastoreo han implicado una reducción de hábitat para especies de fauna y flora silvestres, además reduce la disponibilidad de recursos, flores, frutos y refugios para la fauna nativa.

En paisajes ya fragmentados, la composición de especies se ve alterada debido a que algunas especies son más vulnerables que otras ante una reducción del área, un incremento del aislamiento entre los fragmentos, los efectos de borde y otros factores que acompañan el proceso de fragmentación.

Es claro que el área de estudio posee un paisaje fragmentado, para el cual, se limita la posibilidad de restauración y conectividad entre áreas remanentes ya sea de Rastrojos bajos o Rastrojos altos (como unidades sucesionales del bosque) por las constantes actividades antrópicas tendientes a favorecer los pastos manejados con labores culturales que impiden el crecimiento de especies pioneras, invasoras o de un alto grado de proliferación por considerárseles como arvenses, que degradan la calidad de los pastizales de la región.

El objetivo de este estudio es cuantificar el nivel de cambio o transformación de las coberturas vegetales a través del tiempo que dure el proyecto, de lo cual podemos decir que los posibles cambios son de carácter negativo, pues el proyecto causa fragmentación en las actuales coberturas vegetales de bosques naturales, dado que no existen vías de acceso y por la remoción del sotobosque por donde pasan las líneas de la sísmica. Sin embargo, el proyecto lo que busca es garantizar la no afectación del paisaje actual.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-106
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.2.2 Fauna

El conocimiento de la fauna en Colombia se remonta a los más antiguos pobladores, bandas nómadas de cazadores y recolectores, cuya antigüedad se remonta al Pleistoceno Superior (Correa, 1982, en Ruiz, Pedro, 1995).

Dentro de los textos de los primeros cronistas, hay reiteradas menciones de especies de fauna silvestre, descritos a partir de los contactos con las culturas indígenas o por el hallazgo de especies análogas o similares a la de la fauna europea, o más a menudo por especies totalmente desconocidas en Europa. Mucha de esta documentación debidamente analizada tiene un incalculable valor documental zoológico. Es posible que inclusive, tradiciones culturales tan profundamente arraigadas en las cosmogonías indígenas amazónicas “dueño de los animales” que habitan en las mesas y cerros aislados de la Amazonía, así como el culto felino (culto al jaguar o al puma), sean tradiciones que se remontan a las primeras fases de ocupación humana y que tengan su origen en el Paleolítico euroasiático.

Resumiendo siglos de historia natural de Colombia, lograr el objetivo de un análisis que exprese la realidad biogeográfica del país, permita hacer generalizaciones válidas en cuanto al origen, evolución y diversificación actual y pretérita de la biodiversidad en el país, y a su vez permita identificar inferencias heurísticas acerca de los procesos evolutivos, aún requiere la obtención de gran cantidad de información para tener el conocimiento ponderado de la oferta de nuestro patrimonio zoológico, como algo irremplazable, que debemos conocer, preservar y utilizar para el beneficio del país y de sus ciudadanos.

Introducción

En Colombia, la gran variedad de componentes bioclimáticos, hidrológicos, geológicos y geomorfológicos han propiciado a lo largo del tiempo un amplio mosaico de ecosistemas que exhiben una inusitada riqueza en cuanto a formaciones vegetales, las cuales sustentan una gran diversidad biológica a nivel de genes y especies, a tal punto que Colombia es catalogado como el tercer país más megadiverso del mundo, siendo a su vez el primer país en riqueza de aves, el primero en anfibios (relación área/número de especies), segundo en peces, tercero en reptiles y cuarto en mamíferos (Franco & Bravo, 2005).

Colombia cuenta con casi el 10% de la biodiversidad mundial, en una extensión de 114'174.800 ha, equivalentes al 0,7% de la superficie continental del planeta (MMA *etal.*, 1996 en Franco & Bravo, *op cit.*); situación que hace imprescindible dedicar esfuerzos importantes hacia la conservación desde el nivel de genes hasta el de poblaciones y biomas.

Por otra parte, la fauna es un elemento integral de casi todos los procesos alrededor del territorio y de las actividades culturales de la comunidad. Desde el punto de vista de su relación integral con la flora de la región, es imposible mantener en equilibrio o en buen estado de salud ninguno de los dos grupos sin la dependencia del otro, es decir la fauna depende tanto de la flora, como la flora depende de la fauna.

Los ecosistemas forestales proporcionan a la fauna hogar, tanto desde el punto de vista de hogar individual como lo es un tronco, una liana, un árbol hueco caído, una

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-107
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

bromelia y hasta un árbol entero para un individuo, pareja o grupo de organismos; como el hogar para las especies de fauna, un ecosistema espacial, es decir como manta forestal, donde las especies habitan, recorren y se sienten familiarizadas con su territorio.

Los ecosistemas forestales proporcionan comida a los animales, así sea que les suministren comida directa, como es el caso de las hojas y cogollos de los árboles y palmas para algunos monos, o de las hojas de yarumos y afines para los osos perezosos o pericos, o los frutos de la chonta, el chicle, la coquilla, la bombona y muchos mas para los guaras, boruga, tintines, murciélagos, paletones y guacharacas entre varios mamíferos y aves; así como proporcionan comida indirecta al alimentar a los herbívoros que después alimentarán a los carnívoros o depredadores.

A su vez, la fauna proporciona hogar a las especies de flora de los ecosistemas. La dispersión de las especies forestales se da de varias formas, algunas especies dispersan sus semillas aprovechando el viento, otras lo hacen a partir de la tensión y elástica en los sistemas propulsores de sus semillas, otras aprovechan las corrientes de los ríos y los mares; pero una gran cantidad de especies de flora han desarrollado succulentas fuentes de alimento que rodea a sus semillas, con el fin de atraer a organismos para que luego de ingerir sus frutos dispersen sus semillas luego de ser transportadas hacia otros territorios y ser depositadas junto con las heces del animal que al mismo tiempo le sirven de abono a la nueva plántula que va a retoñar. Es decir, por ejemplo, el árbol del pan le proporciona alimentación a la boruga, pero al mismo tiempo, la boruga le proporciona al árbol del pan la dispersión de sus descendientes.

En este sentido, la visión integral de la fauna hace mas evidente la necesidad de tener presente el referente espacial, temporal y las relaciones que tienen entre si los diferentes ecosistemas que representan los organismos naturales. (Fundación Natura, 2006)

El área donde se desarrolla el PMA para el Levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, hace parte de las tierras bajas del oriente de los Andes, que es la continuación de la inmensa planicie que se inicia al este de los mismos; se extiende al norte de los ríos Güejar y Ariari por el curso medio de los ríos Guaviare y Vichada a través del piso térmico cálido de la cuenca del Orinoco. Esta región puede dividirse en tres unidades: la altillanura bien drenada, que se extiende al sur del río Meta; los Llanos de Arauca y Casanare, que es la llanura mal drenada; y el Piedemonte Llanero.

2.2.2.1 Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta del Levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, localizado en el municipio de Uribe, departamento del Meta, corresponde a la **Subregión de los Llanos Orientales – fauna orinicense** (ver Figura 2-36)

La Subregión de los Llanos Orientales comprende la porción de sabanas septentrionales de Sudamérica, las cuales a manera de cuña hacen presencia en el territorio colombiano, desde los ríos Arauca, Capanaparo y Meta en el noreste, hasta el Guayabero y el Guaviare en el suroeste. El subsuelo de estas sabanas se ha conformado de materiales cenozoicos, principalmente del Terciario, tanto de origen marino como continental. El Cuaternario corresponde a coberturas de sedimentos

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-108
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

fluviales y paludales aportados por las corrientes que cruzan las planicies y acumulaciones que el viento generó durante las glaciaciones extendiéndolas como campos de dunas en vastas áreas del actual Llano. Todos los materiales sedimentarios, tanto de edad terciaria como cuaternaria descansan sobre una antigua plataforma perteneciente al Escudo de las Guayanas, el cual aflora en algunas secciones de la Cordillera Oriental, sobre el margen del Andén Orinoqués y en las serranías y montes, islas que se extienden desde el territorio del Guainía hasta la Sierra de la Macarena. El escudo está formado por rocas precámbricas cuya edad oscila entre los mil y mil ochocientos millones de años.

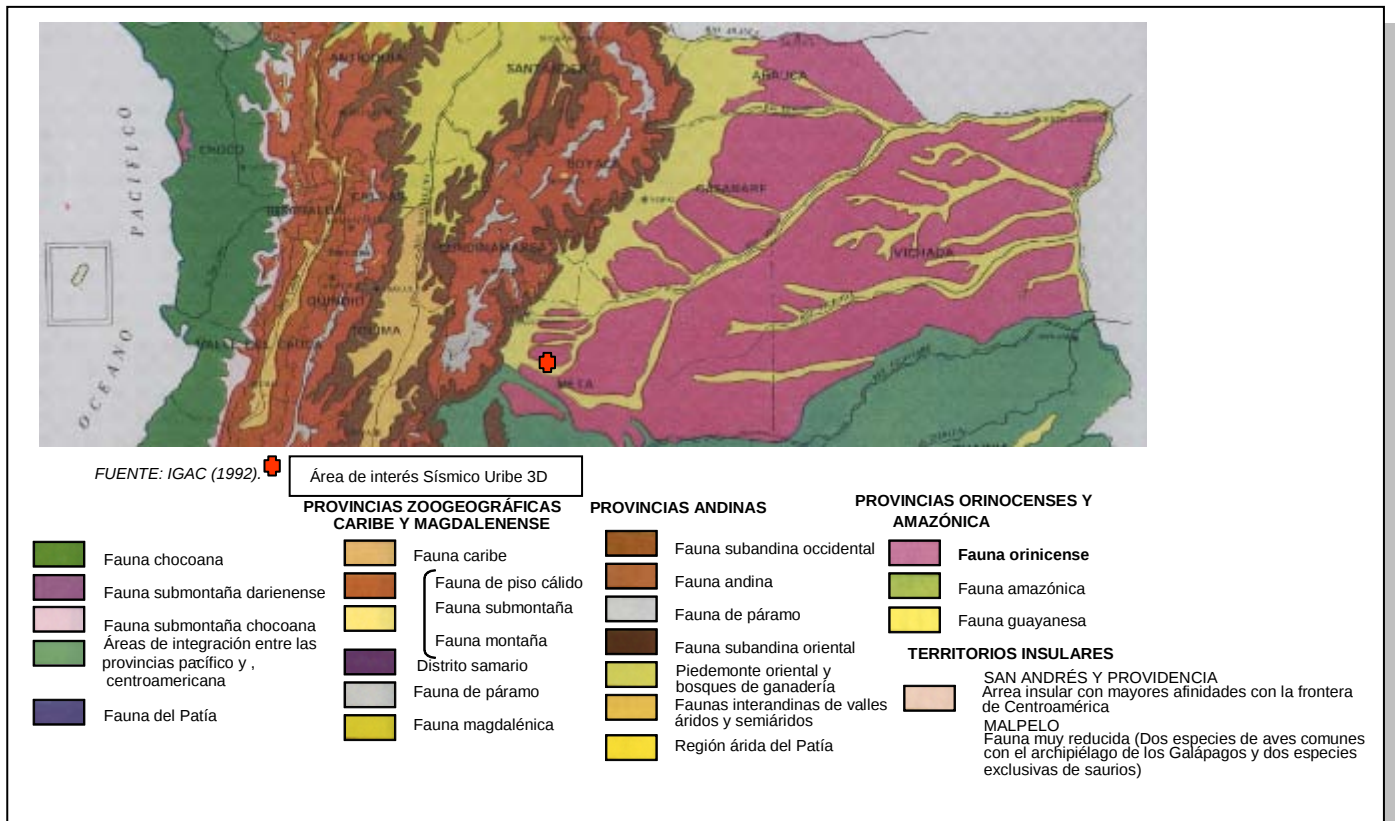


Figura 2-36. Mapa de unidades fisiográficas

Tectónicamente, la plataforma que contiene las sabanas está delimitada por el sistema de fallas o profundas rupturas que se ubican en el piedemonte andino y guayanés, respectivamente; sin embargo, existe una falla diagonal en sentido SW-NE, la cual no sólo fragmentó la plataforma central de las sabanas, sino que dejó el bloque occidental en proceso de hundimiento o subsidencia. El río Meta sigue el curso de esta falla y puede decirse que ha sido captado ó inducido a seguir su rumbo. El bloque al occidente del río Meta mantiene una subsidencia activa, razón por la cual sus paisajes se caracterizan por el desborde y anegación de extensas áreas en territorio de Arauca, Casanare y Meta. Esta subregión inundable ha sido catalogada como *Orinoquía mal drenada*, tomando en cuenta criterios técnicos, asociados a esquemas productivos, tipo revolución verde. En verdad no se trata de una Orinoquía mal drenada, sino de una

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-109
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Orinoquía bien inundada, en donde se retienen considerables volúmenes de agua, los cuales provocan una elevada producción acuática continental de singular valor ecológico, económico y cultural.

Los Llanos Orientales han sido reducidos a una interpretación fisiográfica homogenizante, lo cual ha impedido conocer la enorme variabilidad de los paisajes geomorfológicos y la desigual distribución y comportamiento de los elementos climáticos, edáficos, hídricos, vegetales y animales, sin adicionar a ello los procesos complejos de intervención y ordenamiento de su territorio por la acción humana.

Hernández (1994) agrupa este conjunto de ambientes y paisajes como sabana abierta, sabana arbolada, morichales, médanos con vegetación de sabana abierta, bosque de galería, vegetación de pantano y piedemontes, sabanas y bosques de los afloramientos rocosos, bosques de altillanura y matas de monte, estableciendo cómo, en o dentro de estas agrupaciones existen las sabanas y los pastizales. Otras caracterizaciones han agrupado a la Orinoquia en su conjunto de paisajes geomorfológicos donde se ubica el piedemonte, los aluviones recientes, la Orinoquia mal drenada, la Orinoquia bien drenada y el Andén del río Orinoco (FAO, 1965 y Cortés, 1978, citados por Mejía, 1984). Los criterios que respaldan estas sectorizaciones se basan en análisis disciplinares procedentes de la biología, la geomorfología y la edafología, acompañados de algunos fundamentos climáticos y ecológicos; en síntesis, una sectorización natural del entorno. Reconociendo dichas condiciones naturales, pero sabiendo de las amplias transformaciones provocadas por el ser humano, se analizan a continuación las subunidades de los Llanos Orientales.

Planicies de pantanales y desbordes

Conforman una considerable extensión de sabanas y selvas situadas en su mayoría sobre la margen izquierda del río Meta y hasta alcanzar las estructuras bajas del piedemonte. En conjunto los ríos Arauca, Casanare, Meta y Vichada poseen una superficie pantanosa de 97.870 hectáreas, acompañadas de 16.600 hectáreas de ciénagas. Además de las áreas de desborde de los ríos que divagan sobre las planicies, encontramos en los departamentos de Meta, Casanare y Arauca, pero continuando en el Estado de Apure en Venezuela, una extensa área deprimida entre el piedemonte y el río Meta, en la cual los ríos que provienen de la cordillera o del piedemonte, a medida que avanzan sobre la planicie se van tornando zigzagüe antes y altamente meándricos, mostrando una gran cantidad de madres viejas como producto de un lento y a veces indefinido tránsito hacia la llanura inferior. Dentro de esta dinámica se llega a un momento en el cual los ríos prácticamente desaparecen o se reducen a caños de balos volúmenes de caudal y estrechos cauces, rodeados de amplias áreas de desborde o campos de pantanales. Los ríos incidentes en estas áreas deprimidas se subsumen expandiéndose sobre el horizonte de las sabanas, alimentando ciénagas, esteros, raudales y complejas estructuras de pantanos con distinta extensión y profundidad, determinados por los meso y microrrelieves de la propia dinámica hidráulica (orillares), o por, la aparición de dunas y escarceos.

A pesar que las especies sobre las cuales existe mayor información en el país se encuentran en los Llanos Orientales, en conjunto la fauna orinoquense ha sido poco estudiada y su diversidad es mucho más alta a medida que se acerca a la zona selvática al sur de las sabanas. Los extremos en variabilidad topográfica y en

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-110
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

abundancia de vegetación generan diversos niveles horizontales de riqueza de especies, así la diversidad es más baja en las planicies, pero va aumentando a medida que se avanza hacia el suroccidente. Adicionalmente, la multiplicidad de algunos grupos de vertebrados aumenta desde el nivel de las sabanas hacia el piedemonte y disminuye desde el piedemonte hacia las alturas de los páramos. Así, en un estudio sobre la distribución y la diversidad de especies de primates, se encontró que varían desde dos especies en las planicies de los Llanos, hasta once especies en las selvas orinoquenses, probablemente, debido al aumento en las posibilidades de hábitats que brindan las selvas del sur de la región. Igual sucede con otros grupos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Antecedentes ambientales de la región

De acuerdo con Molano J. (1998), dentro de la región se han identificado cinco grandes subregiones o paisajes para la Orinoquía colombiana, que incluyen las zonas transicionales de Amazonía - Orinoquía, Andes - Orinoquía y las formaciones del Escudo Guayanés:

Subregión andino-orinoquense

Comprende las partes alta, media y baja de la cordillera Oriental y se extiende desde la Cordillera de los Picachos hasta el Parque Nacional Natural Tama. Incluye formaciones vegetales de páramo, bosque altoandino, andino y de piedemonte o subandino.

Subregión de los Llanos Orientales

Representada por el complejo de sabanas tropicales, abarca desde los ríos Arauca, Capanaparo y Meta en el nororiente, hasta los ríos Guayabero y Guaviare en el suroccidente. Entre sus componentes más importantes están las planicies de pantanales y desbordes, las sabanas planas y onduladas de la altillanura, y las de desborde, la llanura eólica y las zonas aluviales recientes.

La subregión del andén orinoquense

Localizada en la margen izquierda del río Orinoco, en la franja comprendida entre Puerto Carreño y Puerto Inírida, con dominio de paisaje de altillanura residual; se considera una zona de transición entre la altillanura, las selvas y las sabanas del Escudo Guayanés.

Subregión transicional Amazonia-Orinoquia

Ubicada en la franja de ecotonos entre selvas y sabanas; se extiende al sur del río Vichada hasta el río Guaviare.

Sierra de La Macarena

Situada en el extremo suroccidental de la Orinoquia, se caracteriza como un núcleo rocoso emparentado con el Escudo Guayanés; se define como relieve insular que conecta biogeográficamente los Andes, la Amazonía y la Orinoquía.

Por otra parte, desde el punto de vista del análisis fisiográfico propuesto por el IGAG (1999), la cuenca de la Orinoquía colombiana se puede dividir en tres grandes provincias fisiográficas enunciadas a continuación: Megacuenca de sedimentación de la Orinoquía; cordillera Oriental (flanco oriental); y cratón Guayanés.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-111
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Estas grandes provincias fisiográficas a su vez se subdividen en nueve subprovincias, de las cuales, a continuación, se enuncian las tres que corresponden al área de estudio con influencia indirecta y directa:

Planicie estructural pericratónica – Guaviare, Vaupés y Caquetá (E)

Toca la región de la Orinoquía con un área total de 6'791.163 ha, que corresponde al 19% de la región orinoquense. Está limitada al norte por el río Guaviare y sus afluentes Duda y Guayabero y por la sierra de La Macarena; al occidente por las estribaciones más bajas (piedemonte) de la cordillera Oriental, y al oriente por el cratón Guayanés.

Sierra de La Macarena (M). Ocupa el 1,2% de la región de la Orinoquía (429.368 ha.).

Cuencas sedimentarias de los ríos andinenses Duda, Lozada, Guayabero y Guaviare (S)

Ocupan las estribaciones bajas del macizo de Garzón, se localizan entre la cuchilla de los Picachos y cerro Purgatorio de la cordillera Oriental, y desde el occidente de la sierra de La Macarena hasta el sector nororiental de San Vicente del Caguán; posteriormente siguen el curso del río Guaviare, con un área total de 3'207.357ha. que corresponde al 9,4% de la superficie total de la cuenca.

Áreas protegidas en el área de estudio

De las 11 áreas protegidas que hay en la Orinoquia, de las cuales nueve son Parques Nacionales Nacionales y dos son Reservas Nacionales, una se encuentra en el área de influencia indirecta del presente estudio: la subprovincia fisiográfica Sierra de La Macarena y cuencas sedimentarias de ríos andinenses y contiene tres subáreas protegidas: PNN Cordillera de los Picachos; PNN Sierra de la Macarena y PNN Tinigua.

Por otra lado, la zona de estudio forma parte del territorio del Área de Manejo Especial de la Macarena (AMEN), y el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Ariari-Guayabero. Esta área adquiere una importancia especial, en la medida en que contiene ecosistemas únicos en el mundo, responsables del sostenimiento de una gran diversidad, incluida la cultural.

El DMI Ariari – Guayabero fue creado por el Decreto 1989 de 1989. Tiene una extensión de 2.360.010 ha y está localizado en los departamentos de Meta y Guaviare (El Decreto 1974 de 1989 define los distritos de manejo integrado, como espacios de la biósfera que se delimitan con el objeto de ordenar, planificar y regular el uso y el manejo de los recursos biológicos y las actividades económicas que allí se desarrollen, dentro de unos criterios de desarrollo sostenible).

Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena

El Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena tiene un área aproximada de 630.000ha y se ubica entre altitudes de 400 y 2.500 metros. En la Figura 2-37 se muestra el área del Parque Natural Sierra de La Macarena y su relación con el área del programa sísmico.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-112
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

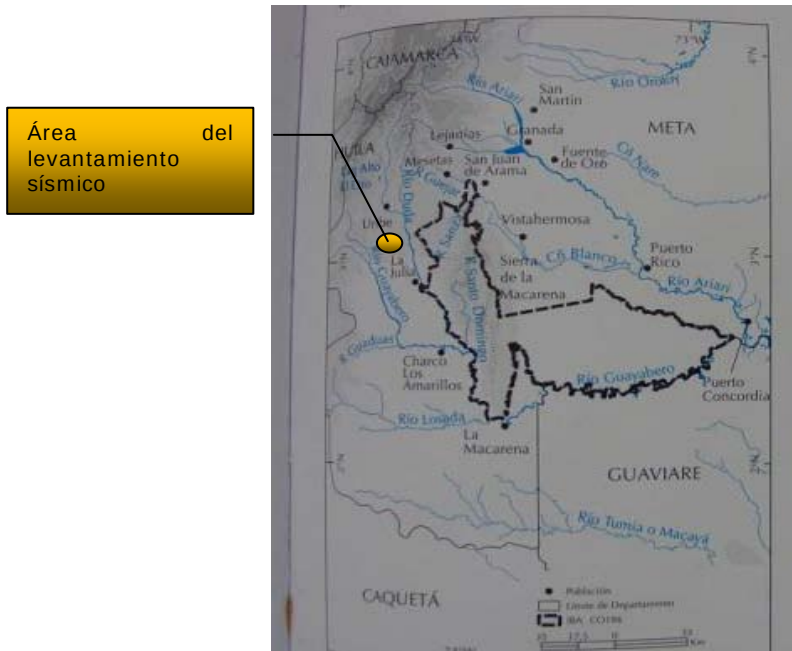


Figura 2-37. La zona resaltada en color negro corresponde a la ubicación y extensión del PNN La Macarena.

Fuente: BirdLife International, 2005

El Parque se ubica en la parte noroccidental de la Amazonía colombiana, en el departamento del Meta y abarca los municipios de Macarena, Mesetas, Vista Hermosa, San Juan de Arama, Puerto Rico y Puerto Concordia. Al Norte limita con el caño Honda y los ríos Sanza y Güejar; al Oriente con el río Ariari, al Occidente con los ríos Guayabero y Duda y al Sur con los ríos Losada y Guayabero hasta su conjunción con el río Ariari. El Parque está comunicado con los PNN Tinigua al occidente, y PNN Cordillera de Los Picachos al Oriente, lo que permite una continuidad geográfica especial desde las cumbres de la cordillera Oriental con las tierras bajas del río Guaviare, convirtiéndolo en el **único mosaico de ecosistema páramo-selva** con una representación vertical ecológica. Por las condiciones biológicas que posee, Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales- UAESPNN, del MAVDT, definió como objetivos del Parque, conservar las áreas poco intervenidas para la investigación científica, recreación y educación ambiental y conservar la biodiversidad de los ecosistemas andinos y amazónicos.

Riberas del río Duda

Esta porción de territorio tiene aproximadamente 17.000ha y una latitud entre los 350 y 400 msnm y la han propuesto como área de conservación de aves de Colombia (IBAs) por presentar especies de aves claves para la conservación de la biodiversidad en el país; y se encuentra protegida dentro del Parque Nacional Natural. Su área se extiende entre la cuenca baja del río Duda y el río Guayabero. Su localización permite la confluencia de biotas amazónicas, orinocenses, andinas y guayanesas, hecho que la convierte en un área con gran importancia para la investigación y la conservación de la biodiversidad en Colombia. Hasta 1990 (Hirabuki, 1990) la zona estaba cubierta por

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-113
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

selvas húmedas tropicales, selvas secundarias en estado temprano de sucesión y planos inundados presentes en los ríos. Para esa época ya se evidenciaba el avance de la colonización. En la Figura 2-38 se muestra la ubicación del área protegida con relación al área de interés.



Figura 2-38. La zona resaltada en color negro muestra la ubicación y extensión del área protegida Riberas del Río Duda

Fuente: BirdLife International, 2005

Fauna silvestre para el AII

Ante las dificultades para recolectar informaciones de los trabajos realizados por diferentes personas o instituciones en el área de estudio, se tomó el diagnóstico para fauna de la Orinoquía a nivel de descripción general: vertebrados –mamíferos, aves, peces y herpetofauna-, especies migratorias, especies endémicas, y dinámicas poblacionales; condensado en el estudio sobre Plan de Acción en Biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia 2005 - 2015, en el cual se incluye el trabajo de varios autores desde 1991 hasta el 2002, adicionándole la información obtenida de algunos trabajos más recientes, cuya relación se da en la bibliografía.

El modelo general de diversidad específica para la cuenca del Orinoco presenta un gradiente de aumento desde las planicies hacia las selvas del suroccidente (Macarena - Guaviare) y hacia el piedemonte andino (Meta, Casanare, Arauca); el cual baja nuevamente a partir de la cota de 1.000 msnm hacia los páramos.

Las estimaciones disponibles hasta la fecha varían en cifras de acuerdo con el enfoque que se ha utilizado para el análisis y estudio: ecosistémico, de unidad de paisaje, de provincia biogeográfica.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-114
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Mamíferos

En la cuenca del Orinoco confluyen elementos de la fauna andina, amazónica, del Escudo Guyanés y de grandes áreas que funcionan como ecotonos (zonas de transición entre Orinoquia-Amazonia, Orinoquia-Andes). Las sabanas neotropicales carecen de una mastofauna especializada y endémica; y representan una mezcla de fauna amazónica y de otros biomas circundantes (Ojasti 1990, Defler y Rodríguez). Como datos preliminares para la Orinoquia (sin incluir toda la cuenca) en el Informe Nacional de Biodiversidad (Chaves y Arango 1998), se reportan 101 especies, 72 géneros, 26 familias y 9 órdenes de mamíferos.

Los registros más abundantes sobre biodiversidad de mamíferos son para la Sierra de La Macarena. Lemke (1977) elabora una guía que incluye una muestra representativa del grupo *Chiroptera* (murciélagos) y pequeños roedores, formando un total aproximado de 100 especies. Para el sector norte del Parque Nacional Natural Serranía de La Macarena, municipio de San Juan de Arama, el estudio de diversidad biológica (Palomino *et al.* s.f.) arrojó un total de 39 especies de *Chiroptera*, con tres especies permanentes y dominantes *Carollia castanea*, *C. Perspicillata* y *A. Planirostris*.

Para murciélagos, en un bosque de galería en el Parque Natural Nacional Serranía de La Macarena (3° 18' N y 73° 57' W) entre 450 y 500 m, Muñoz *et al.* (1995), establecieron gremios teniendo en cuenta los equivalentes tróficos, que corresponde a la medida del límite de saturación de especies que pueden estar vinculadas con un determinado papel en la comunidad. Se concluyó que los frugívoros sedentarios *Sturnia lilium*, *Glossophaga soricina* y *Carollia perspicillata* aportan 2,48%, el gremio de los frugívoros nómadas *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Uroderma bilobatum* y *U. magnirostrum* 3,91%, los insectívoros del follaje *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Uroderma bilobatum* y *U. magnirostrum* 0,98%, y el gremio de los nectárvoros-polinívoros *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Sturnia lilium*, *Uroderma bilobatum* y *U. magnirostrum* 0,63%.

Además, se registró una disminución en la riqueza de la comunidad de murciélagos entre 1990 y 1993. En los bosques de galería de La Macarena, en los caños La Curia, Gramalito y la Quebrada Honda, además del ecotono bosque-sabana y ocasionalmente las matas de monte, Sánchez y Rivas (1993) reportaron 39 especies de murciélagos, que sumadas a registros anteriores, totalizan 44 especies en la zona.

El número de especies encontradas en este trabajo corresponde al 25% de 172 probablemente presentes en el país, y representan el 15,25% de toda la fauna de murciélagos reportados para la región neotropical. Sin embargo, la presencia de estas especies suele ser fluctuante y se observaron algunas especies poco comunes para la zona, lo cual hace suponer que son migratorias.

En los llanos colombianos viven unas 65 especies de murciélagos, entre ellos los comunes y grandes frugívoros del género *Artibeus*, habitantes permanentes y cultivadores naturales de todos los bosques de la región (Arias 1996). De las cuatro o cinco especies registradas del género *Artibeus* en el norte de Suramérica, tres viven en la Orinoquia colombiana, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus* y *Artibeus obscurus*. *Artibeus jamaicensis*, siendo este último el más ampliamente distribuido por toda la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-115
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Orinoquia, y el más común aunque poco abundante en los bosques de la región. *Artibeus lituratus* se distribuye desde el piedemonte de la cordillera Oriental hasta las selvas y sur del oriente colombiano, aunque prefiere las formaciones boscosas especialmente en la altillanura; *Artibeus obscurus* habita los bosques de galería de los tributarios del Orinoco, y por el occidente se ubica hasta el extremo norte de la serranía de La Macarena (San Juan de Arama), principalmente en bosque primarios o poco intervenidos.

Se tiene también información sobre otros grupos de mamíferos en La Macarena a partir de la relación existente entre la oferta alimenticia, el tipo de las plantas, y los cambios de los tamaños poblacionales (Molina 2002). En el bosque maduro, en el estrato arbóreo se encontraron dos especies de zarigueyas: *cf Marmosa* sp y *cf Gracilianus* sp, y tres de roedores: *cf Rhipidomys* sp, *cf Mesomys* sp y *O. bicolor*; y a nivel de suelo dos especies de ratones: *cf Prochemys* sp y *O. capito*. En el bosque inundable, en los muestreos arbóreos se capturaron zarigueyas, *O. bicolor* y *cf Rhipidomys* sp; en el estrato rasante se registraron individuos de *cf. Akodón* sp, *cf Rhipidomys* sp, *cf Gracilianus* sp, *O. capito* y *O. bicolor*. Para roedores se cuenta con aportes sobre distribución geográfica y aspectos ecológicos del género *Cavia* (Zúñiga 2002). El estudio concluye que en Colombia existen tres especies de este género: *Cavia anolaimae* y *Cavia guineae*, de forma silvestre; y *Cavia porcellus* de forma doméstica. *Cavia guineae* se distribuye principalmente en sabanas de los departamentos del Meta, Vichada, Arauca y Casanare (por debajo de los 500 msnm).

Por otra parte, sobre el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), una de las especies más estudiadas en la Orinoquia, se tienen datos sobre su dieta en los esteros y bosques de Caño Limón, Arauca (Forero 1992), sobre su comportamiento en cautiverio (Ramírez *et al.* 1997), su organización social y hábitos territoriales en el departamento del Meta (río Yucao) y la laguna del Veneno (departamento de Arauca) (Perea y Ruíz s.f.), y sobre aspectos poblacionales como tamaño, densidad, distribución espacial y estructura en Caño Limón, Arauca (Aldana 1999).

En cuanto a primates, de acuerdo con los mapas de distribución elaborados por Defler (2003), para la cuenca de la Orinoquia se reportan 16 especies discriminadas así: 3 del género *Saguinus*: *S. fuscicollis*, *S. inustus*, *S. nigricollis hernandezii*; 2 del género *Saimiri*: *S. sciureus albigena*, *S. c. cassiquiarensis*; 3 de *Aotus*: *A. vociferans*, *A. brumbacki*, *Aotus.sp.*; 2 de *Lagothrix*: *L. lagothricha lugens* y *L. lagothricha lagothricha*; 2 de *Callicebus*: *C. torquatus lugens* y *C. cupreus ornatus*; y otros géneros representados por una especie cada uno: *Cebus apella*, *Alouatta seniculus*, *Atheles belzebuth* y *Cacajao melanocephalus*.

Para distintos grupos de mamíferos en el piedemonte y La Macarena, en colectas del periodo de octubre de 1975 a julio de 1977, Lemke (s.f.) obtuvo registros de nuevas especies: *Peronymus leucopterus leucopterus* en el río Duda, Meta (2°42'N, 74° 10'W, 250 m), *Tonatia brasiliense*, en la finca El Buque, Villavicencio, departamento del Meta (4°08'N; 73°39'W, 475m), *Choropterus auritas guianae*, en la confluencia de los ríos Duda y Guayabero, departamento del Meta (2°33'N, 47°03'W, 250m), *Sciurus spadiceus*, en Piñalito, (2°58'N, 73° 40'W, 450m), y en la confluencia del río Duda con el Guayabero (2°33'N, 47°03'W, 250m).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-116
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

En el caso del venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), hay datos sobre las subespecies y su distribución: El *Odocoileus virginianus apurensis* se ubica en los Llanos Orientales, incluyendo los departamentos de Guaviare, Guainía, Vaupés, Caquetá y Putumayo, así como en el PPN El Tuparro y sus inmediaciones, y en los departamentos de Arauca y Meta (esto último según González s.f.). Los hábitats más utilizados por esta especie son aquellos que incluyen borde de selva, bosques y “matas de monte”, bosques abiertos de chaparros (*Curatella americana*, *Byrsonima sp.*, *Bowdichia virgiliodes*), saladillales (bosque abiertos de *Caraipa llanorum*) y temporalmente las sabanas en temporada lluviosa y después de las quemas. También se ha estudiado su dieta y la utilización del hábitat, su relación con los diferentes tipos de intervención humana existentes (quemas, pastoreo etc.) y la presión a la cual se ve en el Parque Nacional Chingaza (Ramos 1995).

En cuanto a puercoespines, *Coendou bicolor bicolor*, *Coendou pruinosus*, *Coendou rufescens* y *Coendou vestitas* de la familia *Erithizontidae*, son especies presentes en la Orinoquia colombiana. (Alberico et al. 1999). Para el Escudo Guayanés hay registros en áreas de las reservas naturales Punawai y Nukak. Muñoz y Repizzo (2001) identificaron los siguientes grupos y taxas: Chiroptera, cuatro familias y 28 especies; Primates, dos familias, 10 especies; Carnívora, tres familias y cuatro especies; Xenarthra, dos familias y siete especies; Artrodactyla, dos familias y cinco especies; Perissodactyla, una familia y una especie, y Rodentia, seis familias y nueve especies. Para la Reserva Nukak se presentan cifras cercanas: Chiroptera, cuatro familias, 17 géneros y 24 especies; Didelphimorphia, una familia con cuatro géneros y cinco especies; Primates, dos familias, ocho géneros y 10 especies; Carnívora, cuatro familias, 10 géneros y 11 especies; Xenarthra, tres familias, siete géneros y 14 especies; Artrodactyla, dos familias, cinco géneros y cinco especies; Perissodactyla, una familia, un género y una especie y Rodentia, siete familias y nueve géneros y nueve especies (Muñoz 2001).

En fauna acuática los avances más importantes se refieren a delfines, manatíes y nutrias (Díazgranados y Trujillo 2004). Se citan entre estos los estudios de repertorio vocal de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Somalia fliviatilis* (*Ibid*); la variación estacional en el uso del hábitat de la tonina *I. geoffrensis* (*Ibid*); el comportamiento en vida silvestre del manatí del Orinoco (Castelblanco-Martínez 2004); los patrones de presencia y uso diferencial del hábitat de *Trichechus manatus manatus* (Bermúdez et.al. 2004) y aportes a la ecología de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Carrasquilla y Trujillo 2004).

Aves

Los estudios de Hilty y Brown (1987), Defler y Rodríguez (1998) y Rangel (1998), reportan que la Orinoquía contiene el mayor porcentaje de avifauna del país. Es el grupo más estudiado en la región; se registran 701 especies, en las cuales se resalta: Tyrannidae con 54 géneros y 80 especies como la familia más diversificada, y Anseriformes y Ciconiformes como los grupos más conocidos.

Hay una serie de trabajos con listados taxonómicos que abarcan varias provincias de la Orinoquía. Entre los más destacados se encuentran los de Lemke (s.f.) en el PNN Macarena, que lista 56 familias y 414 especies de aves, incluyendo las observaciones en el periodo comprendido entre agosto de 1.975 y enero 1.977 (Tabla 2-47).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-117
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-47. Lista de aves reportadas en el Parque Nacional Natural de La Macarena, departamento del Meta

ORDEN	FAMILIA	No DE ESPECIES
Tinamiformes	Tinamidae	6
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	1
	Anhingidae	2
Ciconiformes	Ardeidae	5
	Cochleariidae	7
Anseriformes	Anhimidae	6
Falconiformes	Cathartidae	4
	Accipitridae	15
	Falconidae	9
	Pandionidae	1
Galliformes	Cracidae	10
Gruiformes	Heliornithidae	1
	Eurpygidae	1
	Psophidae	5
Caradriformes	Charadriidae	3
	Scolopacidae	5
	Recurvirostridae	1
	Laridae	2
	Jacaniidae	1
	Burhinidae	1
	Rynchopidae	1
Csittaciformes	Psittacidae	16
Cuculiformes	Cuculidae	5
Strigiformes	Tytonidae	1
	Strigidae	5
	Steatornithidae	1
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	2
	Caprimulgidae	6
Apodiformes	Apodidae	3
	Trochilidae	16
Trogoniformes	Trogonidae	8
Coraciiformes	Alcedinidae	5
	Momotidae	3
Pisciformes	Galbulidae	3
	Capitonidae	9
	Ramphatidae	6
	Bucconidae	8
	Picidae	13
Passeriformes	Dendrocolaptidae	11
	Fuernariidae	15
	Rhinocryptidae	9
	Formicariidae	35
	Pipridae	10
	Tyrannidae	42
	Hirundinidae	5
	Corvidae	1
	Troglodytidae	6
	Turdidae	9
	Sylviidae	1
	Motacillidae	1
	Vireonidae	2
	Loteridae	13
	Parulidae	10

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-47. Lista de aves reportadas en el Parque Nacional Natural de La Macarena, departamento del Meta

ORDEN	FAMILIA	No DE ESPECIES
	Coerebidae	5
	Thraupidae	23
	Fringillidae	19

Fuente: PAB Cuenca del Orinoco, 2005.

En el contexto de compilación, el trabajo de Olivares (1982) aporta un avance que incluye la revisión de las colecciones y registra para esa época 853 especies en la Orinoquia; dos décadas después, en formaciones asociadas al Escudo Guayanés, en la cuenca del Orinoco se tienen datos de avifauna para las reservas naturales Nukak y Puinawai. Muñoz y Repizzo (2001) reportan en Puinawai 34 familias, 14 órdenes, 78 géneros y 90 especies; las familias más abundantes son Trochilidae con 10 especies; Tyrannidae con nueve especies; Thraupidae con siete especies; Fringillidae con seis especies y Formicariidae. En la reserva Nukak, Álvarez y Repizzo (2001) citan como dato para aves 54 familias y 179 especies. En el PNN El Tuparro, Repizzo, A. y L. M. Sánchez (2003) identifican 92 especies de aves representativas de 81 géneros y 37 familias, donde la familia Tyrannidae es la de mayor número de especies (11). Según su ubicación los autores las distribuyen así: aves típicamente orinoquenses, compartidas con la Amazonía (24 especies), del piedemonte llanero (8 especies), de zonas secas (17 especies), de zonas bajas (11 especies), de distribución amplia en Colombia (11 especies), especies migratorias del Hemisferio Norte (7 especies) y 14 especies cuya distribución no incluye el PNN El Tuparro. En el complejo de humedales asociados a los ríos Caranal, Lipa y Cinaruco del área inundable del departamento de Arauca, se han registrado 66 familias y 483 especies.

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Las referencias sobre la herpetofauna de la Orinoquia se remontan a las crónicas y relatos de los siglos XV a XIX, realizados en la mayoría de los casos por naturalistas e historiadores. Ya en el siglo XX se destacan los aportes del Hermano Nicéforo María en el grupo de ofidios (1942), y el de Federico Medem (1958, 1981) en cocodrilos. En el Informe Nacional de Biodiversidad (Chaves, María y Arango, Natalia 1998), se registran 119 especies de reptiles, de las cuales 45 pertenecen al suborden serpentes, incluidos 39 géneros y 7 familias.

La herpetofauna (anfibios, testunides, cocrodylia, saurios y serpientes), se encuentra en La Macarena, donde se reportan caimanes de gran tamaño (*Crocodylus intermedius*), cachirres (*Caiman sclerops*); tortugas (testudinata), sabaneras (*Podocnemis vogli*), hediondas (*Kinosternon scorpioides*) y morrocayos (*Testudo denticulada*); entre los anfibios, ranas (*Dendrobatidae*, *Leptodactylidae*, *Hylidae*, *Eleutherodactylidae*); en serpientes el güío negro (*Eunectes murinus gigas*) y otras. Olivares (s.f.).

Cocodrilos hay en los parques nacionales naturales de La Macarena (Meta) y Tuparro (Vichada). Lemke (1977) relaciona la presencia, ubicación y distribución de cuatro especies de Crocodylia: *Crocodylus intermedius*, *Paleosuchus trigonatus*, *P. palpebrosus* y *Caiman sclerops*. De *Crocodylus intermedius* hay registros en los ríos

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-119
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Guayabero y Duda y en la confluencia de los dos, anotando que según el conocimiento de lugareños, en época de verano se encuentran en mayor proporción en el río Duda. *Paleosuchus trigonatus* o “cachirre”, el cocodrilo más común de la región, se observa en la mayoría de ríos oscuros y lagunas en horas de la noche, aunque ocasionalmente se puede ver en horas del día; en La Macarena se ha visto en el río Duda, especialmente en cercanías a su unión con el Guayabero, caño Cabaña al norte del Duda, caños Catalina, Cristales, y Morrocoy tributarios del Guayabero. *Paleosuchus palpebrosus* es la menos abundante de las cuatro especies en La Macarena, con registros en el río Guayabero, en la unión del caño Triunfo, y en el río Duda cerca de su unión con el Guayabero. *Caiman sclerops* es una especie común en la zona, con datos para los ríos Guayabero, Duda y Santo Domingo, donde son más frecuentes, ya que al parecer es una zona de reproducción para esta especie.

El caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) constituye una especie emblemática, de importancia comercial, endémica y en estado crítico de conservación. En el trabajo de Medem se registra la distribución geográfica del cocodrilo de Orinoco *Crocodylus intermedius* que incluye las llanuras del Orinoco de Colombia y Venezuela; la evaluación del status poblacional de la especie, en el período 1994-1995, realizada por Barahona y Bonilla (1999) reporta un número estimado de 53 individuos de caimán llanero en los ríos Casanare, Cravo Norte, Ele, Lipa y el caño Matepalma.

Otra de las especies con información biológica y de manejo *ex situ* es la babilla *Caiman crocodylos* (Rivero 1973); se halla en semicautividad (zoocría) y en vida libre. El trabajo de evaluación más reciente (Trujillo s.f), reporta para la Orinoquia colombiana, en los ríos Meta y Bitá, departamento del Vichada, la presencia de tres especies: Babilla (*Caiman Crocodylos*), caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) y cachirre (*Paleosuchus palpebrosus*). (Trujillo s.f).

De otra parte, una de las evaluaciones más actualizadas para los Quelonios de la cuenca del Orinoco, identifica las tortugas charapa (*Podocnemis expansa*) y terecay (*Podocnemis unifilis*) en los ríos Meta y Bitá, y sugiere la instauración de redes y la formulación de planes de manejo (Martínez y Diazgranados 2004).

Un registro de 23 especies de anfibios se hizo de acuerdo con el tiempo que gastan en la charca en la época reproductiva (explosivos-prolongados). En la época de muestreo se encontraron en la charca renacuajos de seis especies: *Hyla microcephala*, *Hyla minuta*, *Physalaemus enecefae*, *Hyla crepitans*, *Phyllomedusa hypochondrialis* y *Colostethus marchesianus*. Se cita el trabajo de Ramírez (2002) en el área del piedemonte del Meta, finca Miramar.

Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa abarca las veredas Candilejas, Gaviotas, San Carlos, Rosas, Progreso, Comuneros, sector Chamuza y de posible intervención las veredas Salitre y Mansitas del municipio de Uribe.

Es importante mencionar que la fauna se encuentra asociada a las unidades de cobertura presentes en el área de estudio (bosques de galería y bosques naturales fragmentados que se consolidan como bosques naturales primarios, y pastos y

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-120
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

cultivos) y ésta se clasifica en términos regionales como Fauna **de la Provincia Orinoquense** (Ver Figura 2-36).

Metodología

Recolección de información secundaria

Con anterioridad a la salida de campo realizada entre los días 4 al 9 de septiembre de 2009, se recopiló información correspondiente a las especies de fauna que habitan la zona de interés, y se realizó una consulta bibliográfica en la cual se recabó información de las especies reportadas para la zona de los llanos y selvas del Orinoco.

Durante la visita de campo, se realizaron las siguientes actividades:

Se llevó bibliografía especializada (libros y folletos) sobre fauna colombiana y de la región de la Orinoquia (Fotografía 2-25); se socializó el proyecto entre adultos y niños (Fotografía 2-26); se recopiló información primaria, correspondiente a las especies de fauna que habitan la zona de interés, a través de encuestas no estructuradas a algunos efectivos del Ejército y a habitantes de las veredas Gaviotas, sector Chamuza y San Carlos (Fotografía 2-27). Se hicieron recorridos de campo muy cortos, antecedidos y precedidos por el Ejército debido a las condiciones de orden público de la zona, buscando hacer observación directa de ejemplares, evaluación de hábitats y análisis de huellas y rastros. No se pudo trabajar con redes de niebla ni trampas Sherman porque la situación del área no lo permitió (Fotografía 2-28).



Fotografía 2-25. Bibliografía llevada a campo para facilitar la información comunitaria.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-26. Socialización del proyecto

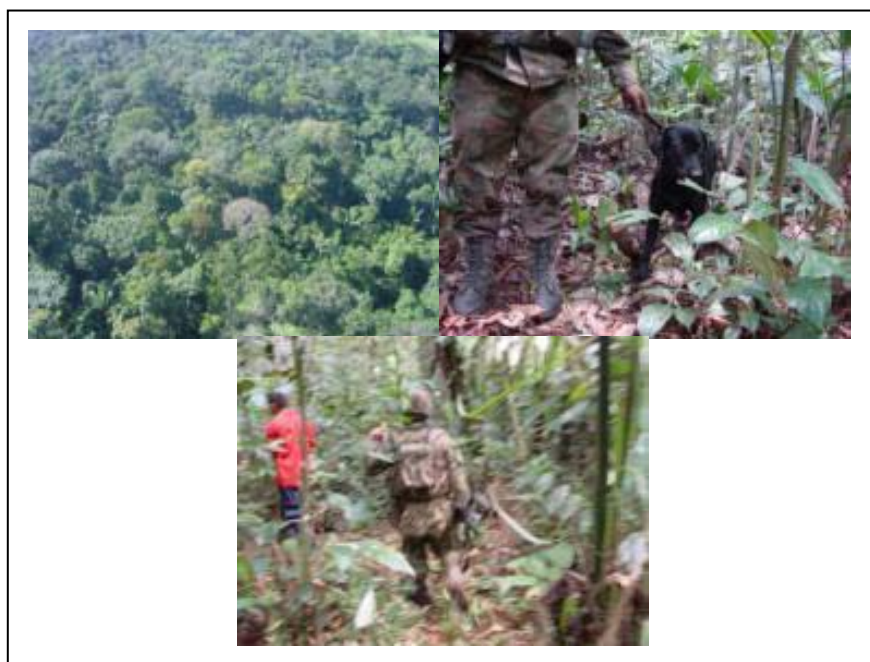
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



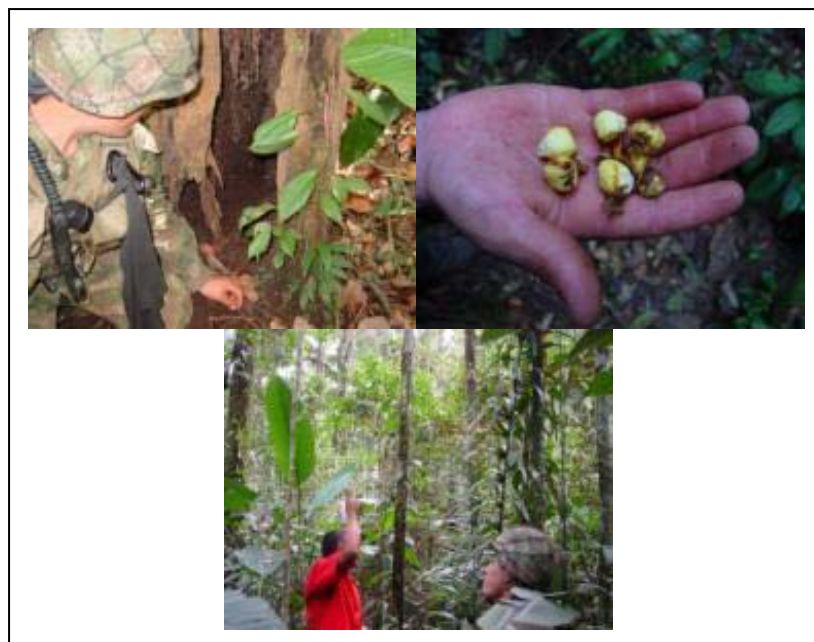
Fotografía 2-27. Encuestas no estructuradas a algunos efectivos del Ejército y a habitantes

Se realizaron caminatas de muy corta duración por los parches boscosos y potreros aledaños a los puntos autorizados para visitar, acompañados del Ejército Nacional con perros “antiminas” (Fotografía 2-28). Una vez se encontraron madrigueras, semillas y zonas de alimentación o se escucharon sonidos o voces que el guía identificaba, se registraron como información para el presente informe (Fotografía 2-29). También se realizaron recorridos cortos por áreas abiertas (Fotografía 2-30).

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-28. Parches boscosos identificados y recorridos cortos por su interior



Fotografía 2-29. Identificación de madrigueras, alimento y sonidos de animales silvestres

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-124
-----------------------	--------------------	-----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-30. Recorridos por algunas zonas abiertas aledañas al área

No se logró construir un mapa de avistamientos de fauna porque los pocos individuos observados estaban en cautiverio. Durante los escasos recorridos de campo, limitados como ya se dijo por las condiciones de orden público en el área y la posible presencia de minas “quiebrapatras”, no se hicieron observaciones de ejemplares. Todas las especies reportadas en el presente estudio se obtuvieron con encuestas y de ejemplares en cautiverio.

En la Figura 2-40, Figura 2-39 y Tabla 2-48, se presentan las coordenadas de los puntos de encuestas y recorridos realizados.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-125
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

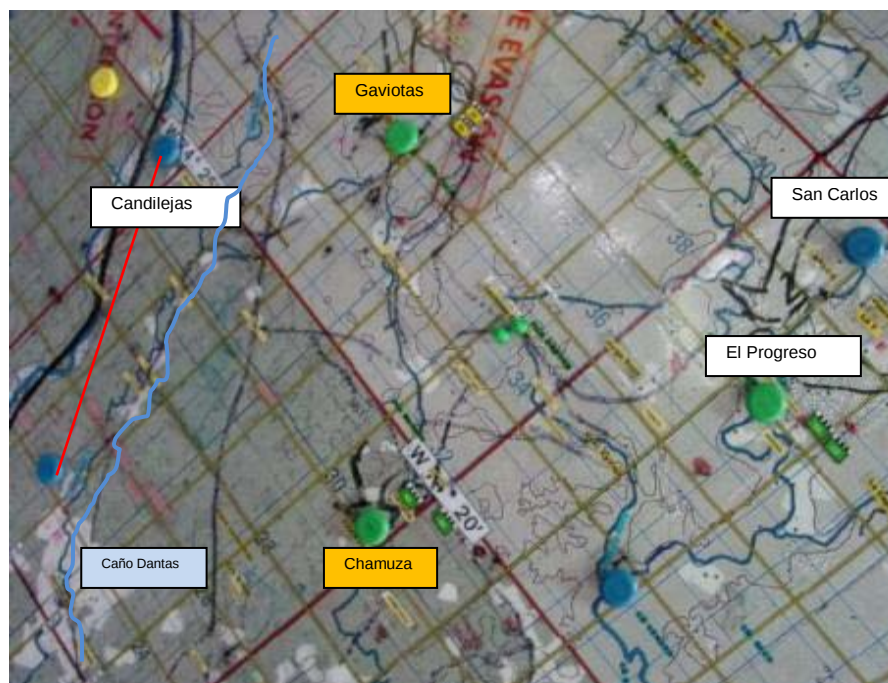


Figura 2-39. Mapa del Área de Influencia Directa

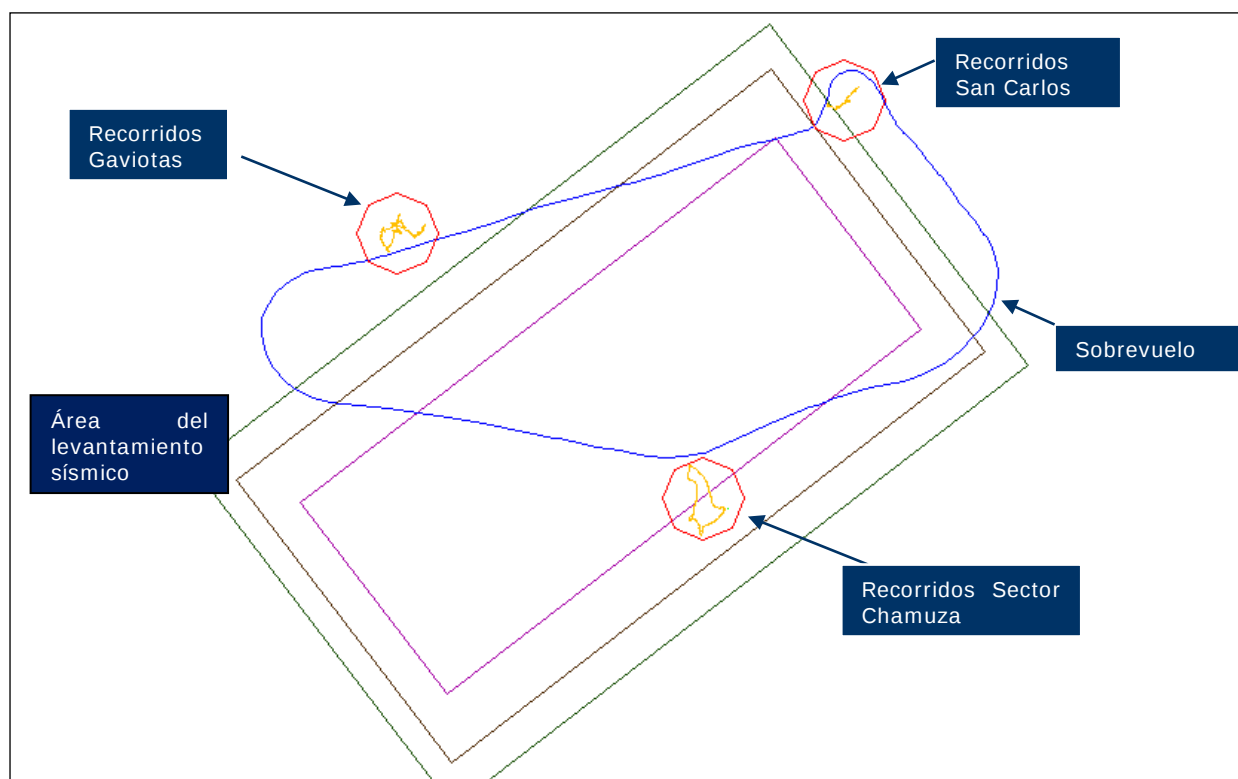


Figura 2-40. Recorridos realizados en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-48. Ubicación de los recorridos realizados

Metodología	Sector visitado	Coordenadas origen Bogotá			
		Inicio		Punto mas lejano	
		Este	Norte	Este	Norte
Tramos de recorridos	Chamuza	971.974	822.036	971.335	822.791
	San Carlos	974.239	829.582	973.892	829.484
	Gaviotas	965.814	827.252	965.680	826.758

Fuente: C&MA Septiembre 2009.

Resultados

Mamíferos

Aspectos Biogeográficos

La composición de los mamíferos de Suramérica se empieza a consolidar estructuralmente luego del Paleoceno, periodo durante el cual este territorio se encuentra aislado y su fauna evoluciona independientemente de la de otros continentes, hasta la consolidación de la conexión con América del Norte, a través del puente terrestre del Istmo de Panamá, que estableció el corredor faunístico de América Central en el Plioceno. En este momento es cuando se inicia el intercambio, especialmente de mamíferos terrestres y se originan radiaciones adaptativas que permiten que se colonicen nuevos nichos y se establezcan niveles tróficos variados de insectívoros, omnívoros y herbívoros (Eisenberg, 1989).

En el aspecto adaptativo a las nuevas ofertas de hábitat y de posibilidades alimenticias, son los primates los primeros en el Oligoceno tardío en adoptar la vida arborícola y especializar sus nichos como frugívoros, insectívoros y folívoros. Posteriormente, aparecen los carnívoros en el Mioceno como las primeras formas ancestrales de los prociénidos. Durante el Plioceno los Artiodactyla empiezan a colonizar Suramérica seguidos por los Perissodactyla y Proboscidea y junto a ellos los grandes carnívoros, los últimos en colonizar son los verdaderos insectívoros y los Lagomorpha (Reig, 1986; Hoffstetter, 1986; Eisenberg, *op cit.* y Linares, (*op cit.*). En la Tabla 2-49 se registran las especies de mamíferos presentes en el AID, resultante de encuestas y observaciones.

Tabla 2-49. Mamíferos reportados para el área de estudio

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	GREMIO TRÓFICO
DIDELPHIMORPHIA (faras)	Chucha	<i>Caluromys</i> sp.	B, Za	C
	Chucha orejinegra	<i>Didelphis marsupialis</i>	B, Za	C
	Cuatrojos	<i>Philander opossum</i>	B, Za	C
CINGULATA (armadillos)	Armadillo Coiletrapo	<i>Cabassous unicinctus</i>	Bh, Sa	In
	Ocarro	<i>Priodontes máximus</i>	Bh, Sa	In
	Gurre	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Bh, Ma	Ca, In
VERMILINGUA (osos)	Oso palmero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Bh	In

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-127
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-49. Mamíferos reportados para el área de estudio

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	GREMIO TRÓFICO
hormigueros)	Oso dormilón	<i>Cyclopes didactylus</i> *	Bh, Sa	hb, in
	Oso hormiguero	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Bh, Sa	in
PHYLLOPHAGA (perezosos)	<i>Perico ligero de tres dedos</i>	<i>Bradypus variegatus</i>	B	hb
	<i>Perico ligero</i>	<i>Choloepus hoffmanni</i>	B	hb
CHIROPTERA (murciélagos)	Murciélago frutero	<i>Carollia SP</i>	Bh, Za	fru
	Murciélago frutero común	<i>Carollia perspicillata</i>		fru
	Murciélago de charreteras amarillas	<i>Sturnira cf. Lilium</i>	Bh, Za *	fru
	Murciélago frutero grande	<i>Artibeus (Artibeus) lituratus</i>	Za, Cu	fru
	Murciélago frutero	<i>Artibeus (Artibeus) jamaicensis</i>	B, Za	fru
	Murciélago	<i>Uroderma bilobatum</i>	B, Cu	fru,in
	Murciélago vampiro verdadero	<i>Desmodus rotundus</i>	U	H
PRIMATES (MICOS)	Bebeleche, boso de leche	<i>Saguinus fuscicollis</i> *	Bh	fru,in,nec
	Mico soldado	<i>Saimiri sciureus macrodon</i> *	Bh	fru,in,nec
	Maicero cariblanco	<i>Cebus albifrons</i>	Bh,Bs	fru,in,nec
	Maicero	<i>Cebus apella</i>	Bh	fru,in,nec
	Marteja	<i>Aotus sp</i>	Bh, Bs	fru,in,nec
	Churuco	<i>Lagothrix lagotricha lugens</i>	Bh	fru,hb
	Cotudo, aullador	<i>Alouatta seniculus</i>	Bh,Bs	fru,in,nec
	Ocayo, tocón	<i>Callicebus cupreus discolor</i>	Bg	fru,in,nec
	Marimba, marimonda	<i>Ateles belzebuth</i>	Bg	fru,in,nec
CARNIVORA (felinos, zorros, otros)	Perro de monte, maco perro	<i>Potos flavus</i>	Bh, Za	C, fr
	Zorro común, Zorro de monte	<i>Cerdocyon thous</i>	Bh,Bs *	C,Ca
	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	Bh,Ma	C
	Gato serval	<i>Felis yagouarondi</i>	Bh	C
	Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	u	C
	Jaguar, tigre	<i>Panthera onca</i>	Bh	C
	Cusumbo	<i>Nasua nasua</i>	Bh, Za	C

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-128
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-49. Mamíferos reportados para el área de estudio

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT	GREMIO TRÓFICO
	Collarejo	<i>Eira barbara</i>	Bh, Bs	C
	Nutria	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ca	C
	Nutria	<i>Lutra longicaudis</i>	Ca	C
ARTIODACTYLA (venados y zainos)	Cafuche, marrano de monte	<i>Tayassu pecari</i>	B, Za	Hb
	marrano de monte, zaino, báquiro	<i>Tayassu tajacu</i>	B, Za	Hb
	venado coliblanco	<i>Odocoileus virginianus</i>	Bh,Bs,Za	Hb
	Venado colorado	<i>Mazama americana</i>	Bh,Bs	Hb
PROSODACTYLA (dantas)	Danta	<i>Tapirus terrestris</i>	Bh,Bs,Sa	Hb
RODENTIA (roedores: ardillas, ratones, otros)	Ardilla callambara	<i>Sciurus spadiceus</i> *	Bh	Fru
	Ardilla colorada	<i>Sciurus igniventris</i>	Bh	Fru
	Puerco espín	<i>Coendou sp</i>	Bh	Hb
	Ratón de monte	<i>Oryzomys sp</i> *	Bh, Cu	O
	ñeque, tintín	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Bh, Bs	Hb
	Chigüiro	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Za,Ca	Hb
	Boruga, lapa	<i>Cuniculus paca</i>	Bh, Cu	Hb
LAGOMORPHA (conejos)	Conejo silvestre	<i>Silvilagus sp.</i>	Za,Cu,Ma	Hb

Hábitat: Bh: bosque húmedo. Bs: bosque seco. Za: Zona abierta. Sa: Sabana. Ca: cuerpo de agua. Cu: cultivos. B: bosque. Ma: matorral. Bg: Bosque de galería. U: ubicuo

Gremio trófico: Fru: frutos. Hb: herbívoro. Ca: carroñero. C: carnívoro. O: omnívoro. H: hematófago. Nec: nectarívoro. Ins: insectívoro.

* Las especies identificadas con el asterisco corresponden a aquellas sobre las que los encuestados no ofrecieron certeza en la presencia para el área. Se registran en el presente informe pero no puede asegurarse que estén en la zona.

Fuente: Trabajo de campo C&MA, Septiembre 2009

Composición y Estructura de la comunidad de mamíferos registrados en la presente caracterización

En la Figura 2-41 se registra la abundancia relativa de las especies de mamíferos reportadas en el Área de Influencia Directa por encuestas y observación realizadas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-129
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

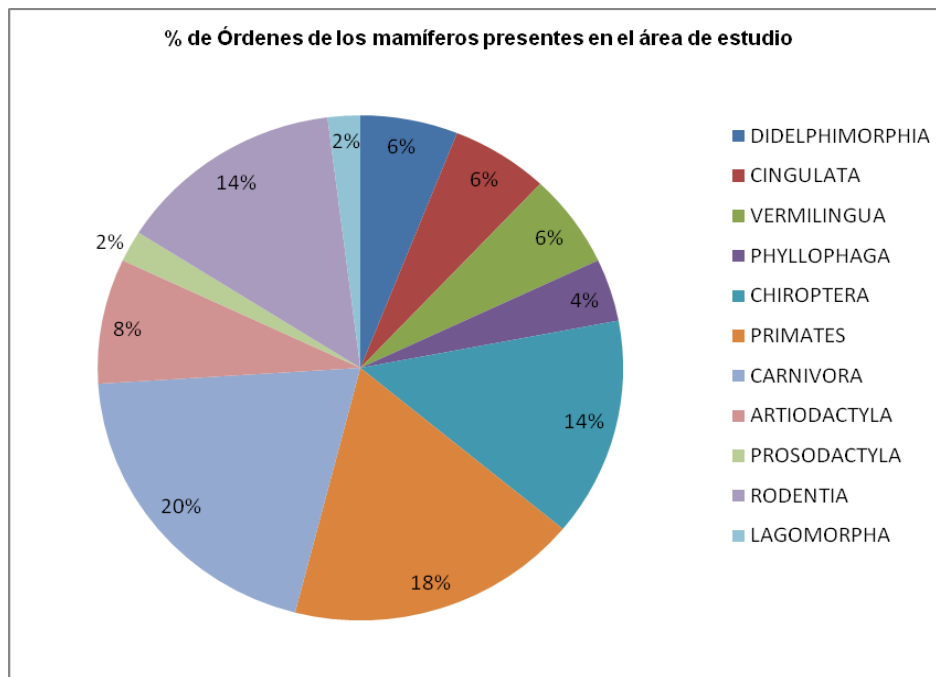


Figura 2-41. Abundancia relativa de mamíferos por orden registrados en la presente caracterización.

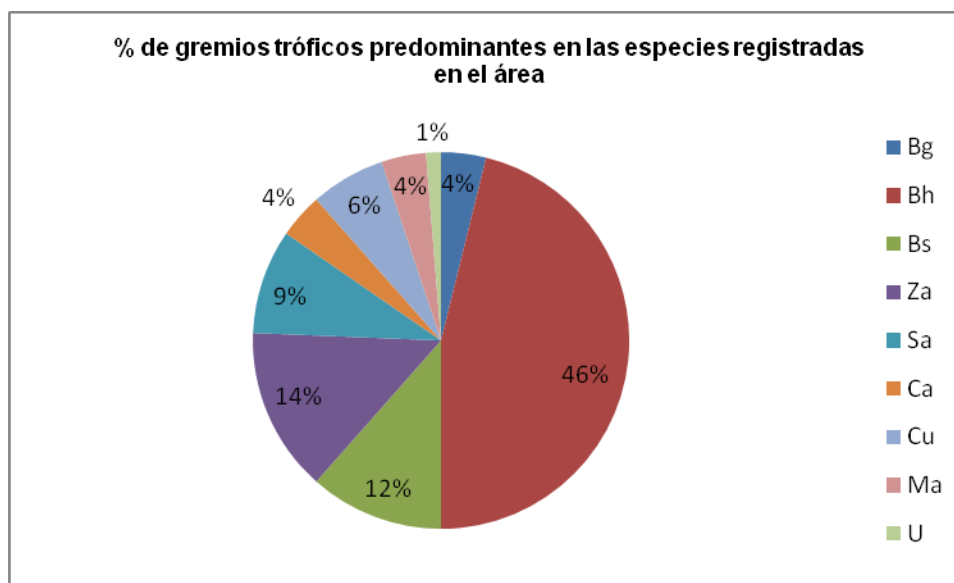
Durante el trabajo de campo para el área de estudio se recolectaron datos sobre la presencia de 50 especies de mamíferos pertenecientes a 11 órdenes y 44 géneros (ver Tabla 2-49).

Los Órdenes más representativos fue el Carnivora con el 20 %, Primates con el 18% y Quiroptera y Rodentia con el 14% respectivamente (Ver Figura 2-41). Con estos resultados, producto de las encuestas a la comunidad, se evidencia a grandes rasgos el carácter selvático de la zona, que a pesar del proceso de deforestación en el que se encuentra por la ganadería y los cultivos, aún mantiene especies propias de su ecosistema, en el que la dinámica de cadena trófica se mantiene.

Hábitats de las especies de mamíferos registradas para el AID

Los hábitats identificados también guardan relación con el tipo de especies registradas para la zona. En la Figura 2-42 se muestran los hábitats predominantes.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Hábitat: Bh: bosque húmedo. Bs: bosque seco. Za: Zona abierta. Sa: Sabana. Ca: cuerpo de agua. Cu: cultivos. Ma: matorral. Bg: Bosque de galería. U: ubicuo

Figura 2-42. Hábitats de las especies registradas para el AID del área de estudio

Fuente, C&MA, 2009

El gráfico anterior muestra una predominancia en el hábitat de bosque, que sumados dan más del 50%, seguido de usos de hábitat de zonas abiertas con un 14% y sabanas y áreas de cultivo con un 9% y 6% cada uno. Las zonas abiertas del área corresponden a los potreros, en los que los animales se desplazan durante sus recorridos entre parches de bosques, así como a las áreas de sabanas naturales y cultivos, en donde empiezan muchas especies a conseguir alimentos, ya sea por disminución del recurso en sus áreas vitales o por oferta adicional. Se hace claridad en que cada especie puede hacer uso además de un hábitat y en ocasiones, cuando éste está intervenido, comienzan con más frecuencia a moverse o a utilizar otros, siempre y cuando tengan refugio, alimento y zonas de reproducción.

Especies como las borugas y los ñeques o tintines, durante sus recorridos dispersan muchos árboles de la selva y contribuyen a su regeneración. Los murciélagos también son especies importantes para la dispersión de las plantas como es el caso de los géneros *Artibeus* ssp. *Carollia* ssp. y algunas especies del género *Sturnira* spp., principalmente frugívoros (Gardner, 1977) de la selva neotropical, de los cuales dependen muchas especies de árboles y plantas para su propagación, especies importantes en el proceso de sucesión como las Piperáceas y Solanáceas consumidas principalmente por *Carollia perspicillata*, *Sturnira Lilium*.

Hábitos alimenticios (Gremios Tróficos) de los mamíferos del AID

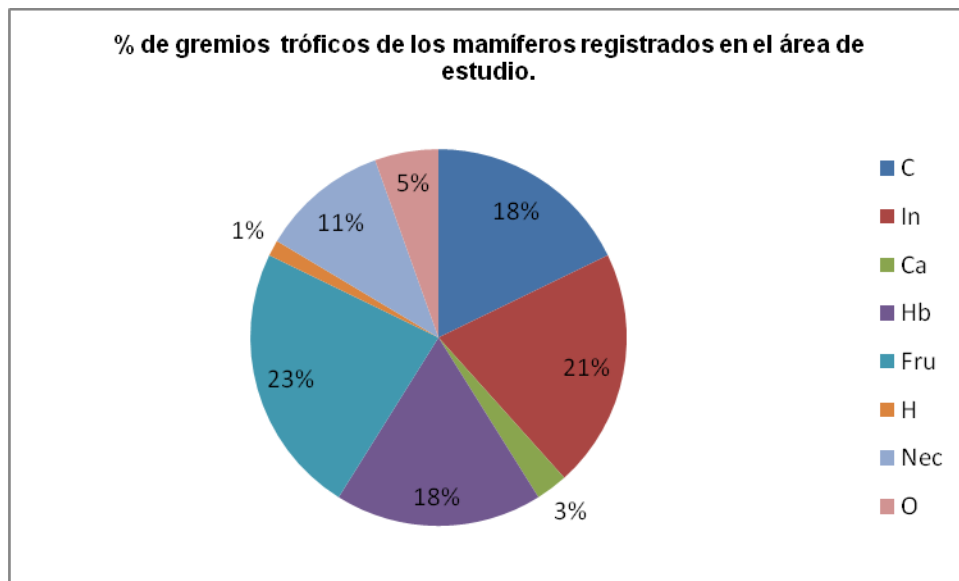
Los hábitos alimenticios de las especies presentes en el área del levantamiento sísmico, probablemente están influenciados por los recursos ofrecidos e interacciones ecológicas producto del proceso evolutivo de cada especie. Así las especies registradas en el estudio se agruparon en ocho gremios tróficos, (Figura 2-43), siendo más

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-131
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

representativo el grupo de los frugívoros con el 23%, en este gremio se agrupan especies que pueden ser y de hecho sirven como dispersores de semillas, como los murciélagos, los cuales pueden dispersar las semillas a varios kilómetros de sus lugares de alimentación (Emmons, 1999). Por esta razón son reconocidos como importantes vectores en la recolonización de hábitats fragmentados y/o alterados, ya que promueven los procesos regenerativos de los bosques (Galetti & Morellato 1994).

En segundo lugar se encuentran los insectívoros con el 21%, seguido de los Carnívoros y Herbívoros con el 18% respectivamente. Al observar los porcentajes se infiere que el ecosistema aún mantiene una dinámica ecológica o red trófica, ya que no hay predominancia mayoritaria de un grupo sobre otro, fortaleciendo la caracterización de las especies registradas para el área, así como los hábitats utilizados.



Gremio trófico: Fru: frutos. Hb: herbívoro. Ca: carroñero. C: carnívoro. O: omnívoro. H: hematófago. Nec: nectarívoro. In: insectívoro.

Figura 2-43. Principales hábitos tróficos de las especies registradas en el área de muestreo.

Fuente: C&MA, 2009

Las especies Insectívoras, 15 en total, representan el 21%. En este gremio se registran especies como el armadillo coiletrapa (*C. unicinctus*), común en el área y con una dieta especializada en el consumo de insectos caso contrario a los primates, que utilizan una gran variedad de recursos entre ellos los insectos. Los murciélagos también contribuyen a este gremio pues son controladores de un gran número de plagas. Las especies Herbívoras suman 13 y equivalen al 19% del total de especies reportadas, están influenciadas por la disponibilidad de los recursos que incluyen en su dieta, por este motivo la destrucción de las áreas de bosque influye en la abundancia y diversidad de las especies las cuales se ven obligadas a desplazarse o a adaptarse; especies como *Silvilagus* sp. (Conejo) ha mostrado una alta adaptabilidad a las áreas intervenidas presentando preferencias por el alimento encontrado en los cultivos.

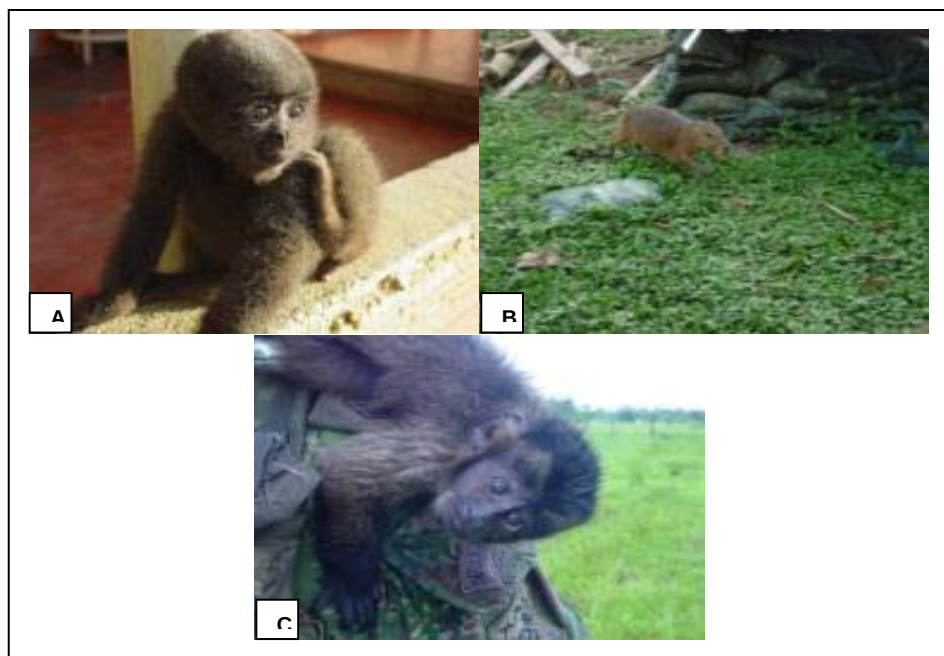
Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-132
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Las especies pertenecientes a los gremios nectarívoros (chupan néctares de las flores), Omnívoras (comen de todo), Carroñeras (consumen animales muertos) y Hematófagas (se alimentan de sangre), tienen una representatividad menor al del total de especies. Algunos murciélagos y primates utilizan el néctar como fuente de energía y complemento de su dieta, adicionalmente, en su proceso de búsqueda de néctar en las flores muchos actúan como polinizadores de las mismas. Los omnívoros son especies con dietas bastante amplias en cuanto al consumo de recursos disponibles como el caso de los faras *Didelphis albiventris* y *Didelphis marsupialis*, y la mayoría de los roedores pequeños (ratones) que pueden consumir casi cualquier clase de alimento disponible. Las especies que se alimentan de carroña generalmente lo hacen de forma oportunista y/o esporádica como el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) o el zorro (*Cerdocyon thous*), quizás la dieta más especializada pertenece al murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*), que ha llegado al punto de ser la sangre su único recurso alimenticio, el cual obtiene principalmente del ganado y los animales de corral.

Es importante recalcar que la mayoría de las especies reportadas en el área de estudio tienen dietas mixtas las cuales varían según la disponibilidad de los recursos o las necesidades nutricionales particulares de cada especie.

Registro fotográfico de los mamíferos observados en campo área urbana del Municipio de Uribe y sectores rurales



Fotografía 2-31. A) *Lagotrix lagotricha* B) *Hydrochaeris hydrochaeris* C) *Ateles belzebuth*

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-32. *Tapirus terrestres* (hembra, macho), *Tayassu tajacu*

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-134
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-33. *Priodontes máximus* (caparazón), *D.fuliginosa*, *Cuniculus paca* (madriguera)

Abundancia y estados poblacionales de las especies de mamíferos reportadas

Por encuestas informales como las desarrolladas en el área de estudio no puede inferirse sobre la abundancia y estado poblacional de las comunidades. Esto es bastante complejo por cuanto se requiere de seguimientos continuos y valoración de todas las variables que hacen posible la presencia, reproducción, natalidad y sobrevivencia de cada especie en un lugar dado.

Por otra parte, y esto aplica para todos los grupos, la biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa y la abundancia de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad. Esto es muy común; por ejemplo, en algunos tipos de vegetación templada como los bosques de pinos, donde hasta el 90% de la biomasa del ecosistema está formada por sólo una o dos especies, y el 10% restante por una cantidad grande de plantas de baja abundancia (Halffter, 1992).

En la búsqueda de encontrar patrones para medir la abundancia de especies, los investigadores se han encontrado con varias barreras logísticas cuando se miden

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-135
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

parámetros como número de especies y endemismos (Rodríguez, 2001), principalmente de naturaleza logística, pero otros estudios como los de Gentry (1982)(citado por Scatena, 2001), intentaron determinar los patrones que describen los factores ecológicos que se podían correlacionar con una diversidad alta de especies, llegando a la conclusión que la diversidad aumentaba con la cantidad y equidad de la precipitación y en menor grado con la fertilidad del suelo. Por lo tanto, para saber la abundancia de una población determinada se requieren de estudios con diversas variables y modelos matemáticos que permitan conocer la distribución de recursos primero y luego de las especies. Es bastante aventurado e ilógico pretender que con una salida de campo o un solo muestreo, por muchos días que se utilicen, se de respuesta sobre la abundancia y estado poblacional de las especies que conforman un ecosistema.

Aves

La evaluación del estado de la biodiversidad es útil para identificar especies y áreas prioritarias para conservar. Las aves, poseen una serie de características que las hace óptimas para inventariar la mayor parte de las comunidades y así tener un buen acercamiento y nivel de confianza adecuado para caracterizar los ecosistemas y sus hábitats.

Con mas de 1.900 especies y aproximadamente 3.000 subespecies o razas geográficas descritas hasta el presente, Colombia es reconocida como el país con la mayor riqueza y diversidad de aves en el mundo (Franco y Bravo, *op cit.*, Hilty y Brown, *op. cit.*; Salaman *et al.*, *op cit.*, Biomap, 2004). Esto se debe entre muchos otros factores a su privilegiada posición geográfica, donde confluyen los Andes del Norte, el mar Caribe, el océano Pacífico, la Amazonia y la Orinoquia. De otra parte, por su gran diversidad ecosistémica es usada transitoriamente por muchas especies de aves migratorias neárticas y australes. Junto a estos elementos, la avifauna colombiana representa cerca del 20% de la mundial con tan solo el 0,7% de la superficie continental del globo (Franco y Bravo, *op cit.*).

Ecológicamente las aves han jugado un papel decisivo en los cambios del medio ambiente por el transporte de semillas, huevos, esporas de hongos y por las interacciones con los distintos modos de vida. Han servido como sustento del hombre y de otros mamíferos, de las aves, los reptiles y hasta de los peces.

Composición y estructura de la comunidad de Aves

En la Tabla 2-50 se incluye dicha información y se trabajó sobre las especies registradas mediante encuestas y observación durante el trabajo de campo:

Tabla 2-50. Aves del área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábitat
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamú mayor</i>	Gallineta	Bh
		<i>Crypturellus cinereus</i>	Gallineta	Bh
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Venellus chilensis</i>	Teru teru	Za
	Burhiridae	<i>Tringa sp</i>	Andarrios	Ca
	Ciconiidae	<i>Eudocimus albus</i>	Corocora roja	Ca
		<i>Eudocimus ruber</i>	Garza paleta	Ca
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea sp</i>	Garzón azul	Ca
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	Za, Sa

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-136
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-50. Aves del área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábitat
		<i>Butorides striatus</i>	Garcita rayada	Ca
		<i>Ardea alba</i>	Garza real	Ca
		<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	Ca
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayanaensis</i>	Ibis verde	Ca
	Cuculidae	<i>Coccyzus pumilus</i>	Cuculillo rabricorto	Sa
		<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero, Gerincuelo	Sa
		<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero, jirigüelo,	Sa
Galliformes	Cracidae	<i>Crax alector</i>	Pavón negro	Bh
		<i>Mitu tomentosum</i>	pavón	Bh
		<i>Penelope jacquacu</i>	Pava llanera	Bh
Strigiforme	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Mochuelo	Sa
Falconiformes	Pandionidae	<i>Harpia harpyja</i>	Arpía	Bh
	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila coliblanca, tragahumo	Za, sa
		<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán zamuro	Za, Sa, Bg
		<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán, Águila blanca	Za, Sa, Bg
		<i>Buteogallus meridionalis</i>	Águila sabanera	Sa, Za
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila, Cangrejero mayor	Bg, Sa, Za
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala roja, Oripopo	Za
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Guala sabanera	Za, Sa
		<i>Coragyps atratus</i>	Zamuro, Chulo	U
	Polyboridae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua, Garrapatero	Cu, Sa
		<i>Polyburus plancus</i>	Caracara, carraco	Sa, Za
	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Gavilán culebrero, halcón	Sa, Za
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squamata</i>	Maraquita	Sa, Za
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada	U
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	Pipa	Bh, Bg
		<i>Zenaida auriculata</i>	Abuelita, sabanerita	Sa, Za
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Lora real	Bh
		<i>Orthopsittaca manilata</i>	Guacamaya buchiroja	Sa, Bh
		<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya amarilla	Bh, Bg
		<i>Ara macao</i>	Guacamaya roja	Bg, Za
		<i>Aratinga pertinax</i>	Perico carisucio, Cariseca	Bh, Za
		<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Periquito aliazul	Bh, Sa, Za
		<i>Forpus conspicillatus</i>	Perico, cascabelito	Bg, Za
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	Bg, Ca
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín-pescador	Bg, Ca
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador	Bg, Ca
Cuculiformes	Opisthocomidae	<i>Ophisthocomus hoazin</i>	Pava hedionda	Bg, Ca
Piciformes	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Tucancillo	Bg, Sa
	Picidae	<i>Ranphastos tucanus</i>	Tucán, Tucán silbador	Bh
		<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero real	Bh, Bg, Za
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real lineado	Bh, Za
		<i>Veniliornis sp</i>	Carpintero	Bg, Bh, Sa
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Zumbador, Pato yaquaso	Ca
		<i>Anas discors</i>	Pato careto, Barraquete	Ca
		<i>Anhima cornuta</i>	Arauco	Ca
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato guiriri,	Ca
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos	Bh
	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Quenquen	Bh

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-137
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-50. Aves del área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábitat
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Bichofué	U
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	Bh, Bg
		<i>Elaenia sp</i>	Atrapamoscas	Bh
	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Chirlovirlo	Sa
	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita	Bh
		<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia	Sa
	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangará Triguera	Sa
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	Cu, Za
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	Cu, Za

Hábitat: Bh: bosque húmedo. Bs: bosque seco. Za: Zona abierta. Sa: Sabana. Ca: cuerpo de agua.
Cu: cultivos. Ma: matorral. Bg: Bosque de galería. U: ubicuo
Fuente: C&MA; 2009

Se registran 13 órdenes de aves, los cuales contienen 27 familias y 66 especies y como ya se explicó en la metodología, su reporte es por observación directa.

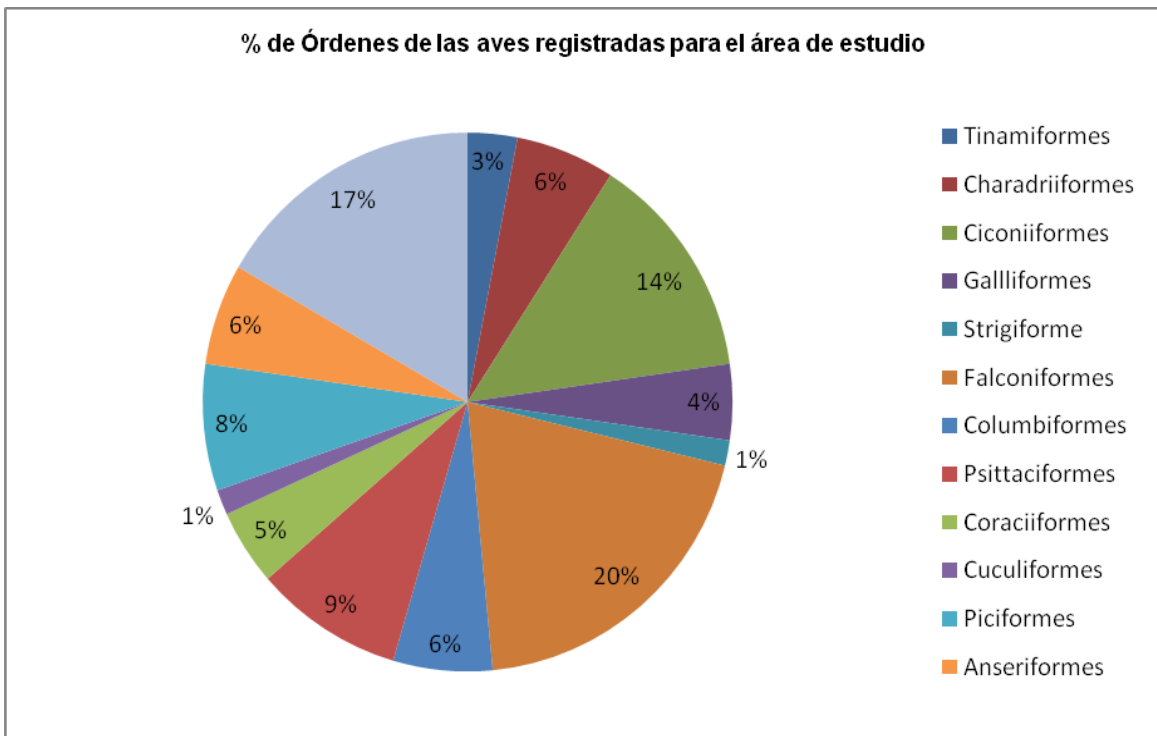


Figura 2-44. Órdenes de las aves registradas para el área de estudio
Fuente: C&MA, 2009

De los ejemplares identificados, los órdenes Falconiformes y Piciformes, fueron las más diversas (20% y 17% del total de aves reportadas respectivamente); posteriormente, se hallan los Ciconiiformes con el 14% y las nueve restantes familias con el 9% o menos, consecutivamente.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Preferencia de Hábitats

El área caracterizada tiene tres hábitats definidos: selva (bosque húmedo), potreros (sabanas y zonas abiertas) y cultivos. Aunque en la gráfica se muestren otras categorías, que junto a las anteriores corresponden al hábitat en que bibliográficamente se ubican a las especies registradas en el área, las tres primeras son las predominantes en la zona de estudio. Los bosques de galería hacen parte de la selva pero son las áreas o sitios preferidos por muchas especies para ubicar su alimento. Se hace claridad en que las especies de aves, como las de mamíferos, hacen uso de más de un hábitat así como de más de un gremio trófico por lo que varias especies han sido incluidas en más de una categoría.

Las aves que prefieren las zonas abiertas y sabanas obtuvieron un 44%, siendo estas facultativas de los bosques; las aves que prefieren la zona selvática obtuvieron un 32 % y las acuáticas, asociadas a los bosques, un 18%. Las menos representadas fueron las que pueden hallarse en cualquier parte y las de los cultivos, obteniendo cada grupo un 3% (Figura 2-45)

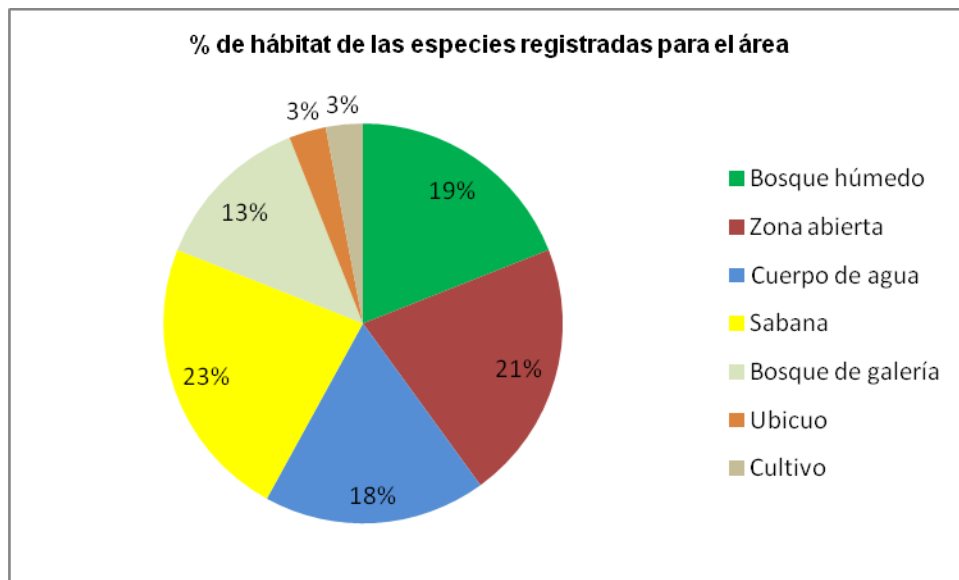


Figura 2-45. Hábitats registrados para las especies de aves
Fuente: C&MA, 2009

Los grupos de las zonas abiertas y sabanas están conformados en su mayoría por las rapaces, algunos patos y garzas y los passeriformes (insectívoros), que se benefician para conseguir su alimento de áreas abiertas. No quiere decir con esto que la potrerización sea un gradiente que le falta al ecosistema, por el contrario, si bien es cierto que beneficia, temporalmente a algunas especies, también lo es que destruye toda la dinámica de los ecosistemas, en este caso la selva de la región, causando con ello un desequilibrio ecológico que solo favorece a unos pocos seres humanos.

Especies como las gallinetas de monte (Tinamúes), el águila arpía, las pavas y algunas palomas, trepatroncos y carpinteros, son exclusivamente del interior de bosques, por lo que la deforestación las va desplazando o extinguiendo de la región.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-139
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Gremios tróficos

En la Figura 2-46 se describe la dieta de cada una de las especies de aves reportadas en el presente estudio y su organización social.

La estructura trófica de las aves del área de interés representada en la Figura 2-46, muestran predominancia de las especies que se alimentan de insectos (INS), seguidas de las aves pescadoras y carnívoras y frugívoras. Se debe tener en cuenta que muchas de las que se catalogan como insectívoras alternan su dieta con otro tipo de alimento. Las únicas especies que no tienen fuentes de alimento diferente son las falconiformes, las demás, incluyendo las granívoras, pueden usar otros recursos que les ofrezca el medio.



Figura 2-46. Gremios Tróficos de las aves registradas para el área

Fuente: C&MA, 2009

La potrerización de la zona permite que las especies insectívoras obtengan mayor oferta de alimento con menor esfuerzo de búsqueda.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Registro Fotográfico de las especies de aves observadas en cautiverio en el municipio de Uribe – Casco Urbano AII



Fotografía 2-34. Lora real (*Amazona ochrocephala*), Guacamayo azul y amarillo (*Ara ararauna*), Guacamayo rojo (*Ara macao*)

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-35. Tucán (*Ramphastus tucanus*)

Estados poblacionales de las especies de aves reportadas

Para ningún grupo de fauna puede establecerse, con una visita de campo y por encuestas, cómo son sus estados poblacionales. Por lo tanto, se espera que las condiciones de seguridad de la zona le permitan a la Empresa desarrollar, en el futuro, muestreos que sean significativos para “inferir” con mayor certeza cuál es la dinámica poblacional de las especies allí presentes. Por ahora, y por información de la comunidad, muchas poblaciones han disminuido su número de individuos, condiciones que pueden ser la suma de diversas intervenciones sobre ellas o sobre su ecosistema.

Rutas migratorias

Los desplazamientos de la fauna o corredores de movilidad se hacen principalmente y con más seguridad a través de los cuerpos de agua lóticos y sus bosques ribereños. A la sabana y cultivos se aventuran las aves y algunos mamíferos y reptiles pero en general, las rutas más seguras son las manchas boscosas, en donde además tienen sus refugios o microhábitats.

La única especie migratoria que se capturó fue la reinita *Protonotaria citrea*, originaria de Norteamérica y con un amplio rango de avistamientos en Centro y Suramérica. Para Colombia, se ha reportado desde Guajira hasta el Amazonas. Para la zona de estudio no puede inferirse si era un ejemplar migratorio o de algún grupo que ya se estableció en la región. Las demás especies se desplazan o están presentes en toda la Orinoquia y en el piedemonte llanero.

Herpetos (Anfibios y Reptiles)

Colombia en este momento se encuentra como el país con mayor diversidad de anfibios del mundo con 719 especies distribuidas en 13 familias (Rueda-Almonacid *et al.* 2004). Asimismo, el país también ocupa el cuarto lugar entre los países más ricos en reptiles (Sánchez, 1995), con cerca de 500 especies reportadas hasta el presente (Castaño *et al.* 2004). Diferentes autores sugieren que tal diversidad puede ser una

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-142
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

respuesta a la gran variedad de ambientes producto de la interacción de procesos bióticos y abióticos y que han hecho de Colombia uno de los países neotropicales con mayor número de vertebrados de este grupo a nivel global (Acosta, 2000), sumado a otros factores como la posición geográfica, la pluviosidad y la complejidad orográfica del país, los cuales han generado una alta gama de hábitat óptimos para el desarrollo de esta fauna (Ruiz *et al.*, 1996).

Dentro del ámbito biológico, toda esta herpetofauna (anfibios y reptiles) es un componente importante de los ecosistemas, ya que además de ser indicadores de calidad ambiental, debido a la dependencia de las condiciones ambientales y su alta sensibilidad a cambios en el hábitat, también desempeñan múltiples funciones dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres, por su papel como consumidores y fuente de proteína dentro del equilibrio de las cadenas tróficas (Lips *et al.* 2001, Páez *et al.* 2002).

Hasta el momento, para Colombia se han reportado más de 475 especies pertenecientes a los órdenes Squamata, Testudinata y Crocodylia. En la Tabla 2-51 se resume la diversidad de especies de reptiles en el país. El más importante en número de especies es Squamata con 437 (92%). Dentro de éste, domina el suborden Serpentes con 222 (51%), seguido por Sauria con 210 (48%) y Amphisbaenia con 5 (1,1%). El segundo orden en riqueza es Testudinata con 32 especies (6,7%), y por último se presenta el orden Crocodylia con 6 (1,3%).

Tabla 2-51. Diversidad de reptiles en Colombia

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Squamata	Serpentes	9	71	222
	Sauria	6	47	210
	Amphisbaenia	1	2	5
Testudinata		8	15	32
Crocodylia		1	4	6
Total		25	139	475

Fuente: Tomado de Sánchez et al 1995.

Dentro del territorio colombiano la mayor diversidad de serpientes se encuentra en la región Andina donde encontramos 128 especies correspondientes a 49 géneros y siete familias. Entre estas, las cazadoras (Colubridae) son las serpientes con mayor número de representantes y el más amplio rango de distribución (160 especies). De los colúbridos, el género con mayor número de especies es *Atractus* (35), que habita principalmente en la región andina central.

Composición y estructura de la comunidad de Herpetos registrada para el área

En cuanto a anfibios, los encuestados solo identificaron sapos (*Rhinella marina*) y en reptiles reportaron los que se incluyen en la Tabla 2-52.

Tabla 2-52. Reptiles registrados en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
SQUAMATA	AMPHISBAENIDAE	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	Culebra de dos cabezas
	CORYTOPHANIDAE	<i>Basiliscus galeritus</i>	
	GEKKONIDAE	<i>Gonatodes alboquaris</i>	China
		<i>Hemidactylus brookii</i>	

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-143
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-52. Reptiles registrados en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	
	IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Iguana, Iguana común
	POLYCHROTIDAE	<i>Anolis frenatus</i>	Lagartija
		<i>Anolis princeps</i>	Lagartija
		<i>Norops auratus</i>	Lagarto
	SCINCIDAE	<i>Mabuya sp</i>	Lisa
	TEIIDAE	<i>Ameiva festiva</i>	
	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Güío
		<i>Corallus ruschenbergerii</i>	
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	
	COLUBRIDAE	<i>Chironius carinatus</i>	Voladora
		<i>Chironius flavolineatus</i>	
		<i>Chironius grandisquamis</i>	
		<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra - Ratonera – Tuquí
		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Coral
		<i>Helicops danieli</i>	Sapa - Maparé de agua
		<i>Liophis melanotus</i>	Bejuca
		<i>Oxybelis sp</i>	Bejuca
		<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Cazadora – Sabanera
		<i>Bothrops asper</i>	Cuatro narices
	CROTALIDAE	<i>Botriechis schlegelli</i>	
		<i>Lachesis acrochorda</i>	Rieca, pudridora
		<i>Porthidium langbergii</i>	
	ELAPIDAE	<i>Micrurus dumerilli</i>	Coralillo
		<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de ají
	LEPTOTYPHLOPIDAE	<i>Leptotyphlops joshuai</i>	
TESTUDINES	EMYDIDAE	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga
	KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon sp</i>	
	PODOCNEMIDAE	<i>Podocnemis sp</i>	tortuga
	TESTUDINIDAE	<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy
CROCODYLIA	CROCODYLIDAE	<i>Caiman crocodilus</i>	

Fuente. C&MA, 2009

Los anfibios cumplen un rol fundamental en los ecosistemas, debido al transporte de energía y nutrientes desde el medio acuático al terrestre. Las lluvias y los cursos de agua arrastran los nutrientes de los suelos hacia los cuerpos de agua, donde se reproducirán los anfibios. Pero dichos nutrientes favorecerán el desarrollo del plancton animal y vegetal (microorganismos acuáticos), además de la vegetación acuática mayor que servirá de alimento a las larvas de anfibios. Éstas, al finalizar su desarrollo y abandonar el medio acuático, llevarán al medio terrestre las sustancias elaboradas por la fotosíntesis de las plantas acuáticas, abonadas por los nutrientes originalmente lavados de los suelos, donde los dejarán al morir o al ser consumidos por los depredadores. Los adultos son grandes consumidores de artrópodos terrestres, principalmente insectos; con lo que contribuyen a regular las poblaciones de éstos, pero también se alimentan de otros invertebrados como moluscos (caracoles y babosas), anélidos (lombrices de tierra) y de otros vertebrados como anfibios, para ello se orientan con su canto, reptiles, aves, en especial pichones, pequeños roedores y sólo accidentalmente ingieren vegetales (por ejemplo la carga que transportan las hormigas o flores en movimiento al caer).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-144
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Registro fotográfico de la única especie de reptil observada en campo

Geochelone carbonaria

Dentro de las tortugas que son eminentemente terrestres está el morrocoy o morrocoyo, *Geochelone carbonaria*, habitante pacífico, omnívoro y que en el momento de la postura no se preocupa por la escogencia del nido; sus huevos quedan a merced de las condiciones medioambientales para su incubación. Puede pasar mucho tiempo enterrada; come grandes cantidades de vegetales y ocasionalmente insectos. Sirven de alimento para depredadores y controlan poblaciones de insectos a nivel local. Es consumida por los habitantes y usada comúnmente como mascota lo que de seguro afecta sus poblaciones (Fotografía 2-36)



Fotografía 2-36. Pareja de morrocoyes adultos (macho y hembra)

Gremios tróficos

La mayoría de los reptiles registrados para la zona tienen dietas carnívora e insectívora, con excepción de algunas tortugas cuya dieta es herbívora.

Estados poblacionales de las especies de herpetos reportados

Los anfibios son otro de los grupos para quienes la intervención del ecosistema y el cambio de sus hábitat los lleva a la desaparición; solo algunas especies pueden adaptarse a charcos urbanizados, las demás, no sólo por sus particularidades biológicas y ecológicas, sino también por su marcada vulnerabilidad ante la transformación y degradación de los ecosistemas que habitan, van disminuyendo sus poblaciones hasta extinguirse. Los patrones reproductivos de los anfibios son variados y específicos, y en la mayoría de los casos se encuentran asociados a los ambientes naturales que ocupa cada especie, siendo esta una de las principales causas de su fragilidad y vulnerabilidad. La acelerada destrucción y alteración de los ecosistemas originales, son factores que están afectando negativamente la diversidad y persistencia de los anfibios en el país. Otra problemática que se ha generado en los últimos años alrededor de algunos grupos de anfibios es el tráfico ilegal de especies. Dicho tráfico, por ejemplo, es crítico para integrantes del orden Dendrobatidae (Rueda 1999b), en el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-145
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

que algunas de sus especies y poblaciones con distribuciones geográficas muy restringidas presentan distintos grados de amenaza. En cuanto a los reptiles, las serpientes y tortugas son perseguidas y cazadas; las primeras por ser consideradas peligrosas y las segundas para consumo. Las demás especies se ven afectadas por la reducción de su hábitat y oferta alimenticia, aunque este disturbio no es observable o medible a simple vista.

Corredores de movimiento

Las condiciones actuales de la zona de estudio permite la movilidad de todos los grupos de vertebrados. Las quebradas, caños y ríos, ante el avance de la deforestación y potrerización se convierten en vías de comunicación entre diversos ecosistemas. Por otra parte, la presencia de Parques Nacionales Naturales y el respeto de sus áreas declaradas, permitirá que se sigan dando las conectividades actuales entre especies y ecosistemas amazónicos, orinocenses y andinos.

Especies amenazadas de extinción

La transformación acelerada de la cobertura vegetal de los diferentes paisajes existentes, debido a la expansión y consolidación acelerada de los sistemas de producción ganaderos, la destrucción de la capa de ozono, el cambio climático provocado por la combustión de derivados del petróleo y la creciente degradación de los ambientes naturales (Rueda – Almonacid *et. al.*,2004), han ocasionado la disminución de la diversidad ecosistémica y de especies. En Colombia, lo anterior, aunado a la sobreexplotación de las especies económicamente más valiosas, ha provocado la desaparición de 24 especies de plantas y tres especies de vertebrados, y un número creciente de especies tanto de flora como fauna nativas que se encuentran en peligro de extinción. De acuerdo con la IUCN 2007 en Colombia se registran por categoría de amenaza un total de 3.354 especies (Tabla 2-53) y en las categorías de más riesgo se registran por cada grupo taxonómico un total de 604 especies (Tabla 2-54), siendo las plantas y los anfibios los grupos con mayor número reportado.

Tabla 2-53. Número de Especies Categoría en Lista Roja 2007 según la IUCN

Categoría	EX	EW	CR	EN	VU	NT	DD	LC	Total
Colombia	6	0	105	207	292	240	192	2312	3354

Categorías: (EX) Extinto (EW) Extinto en Estado Silvestre (CR) En Peligro Crítico (EN) En peligro (VU) Vulnerable (NT) Casi Amenazado (DD) Datos Insuficientes (LC) Preocupación Menor

Fuente: www.iucnredlist.org

Tabla 2-54. Número de Especies en Lista Roja 2007 Grupo Taxonómico*

Grupo Tax.	Plantae	Mammalia	Aves	Reptilia	Amphibia	Chondrichthyes (peces)	Otros Animalia	Total Amenazados
Colombia	222	38	87	15	209	12	21	604

* Solo incluye las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU)

Fuente: www.iucnredlist.org

En el caso de los mamíferos el efecto de la transformación del paisaje (fragmentación de hábitats) será diferente para especies de roedores y marsupiales con áreas de acción pequeñas, que para mamíferos de mayor porte como venados, osos y pumas.

En algunas áreas la cacería y los factores antes mencionados han ocasionado la disminución y en algunos casos la extinción local de las especies de mamíferos, principalmente las especies más grandes como venados, dantas y felinos entre otros,

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-146
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

dando paso al uso de otras especies menores como son los borugos, chigüiros, ñeques, ratones espinosos y faras.

La tarea de evaluar el estado de la amenaza de extinción de especies silvestres, ha contribuido y debe continuar como uno de los puntos de partida para la formulación de acciones de conservación, planes de manejo y monitoreo. Esto teniendo en cuenta que desde hace décadas la creciente alteración de los ecosistemas ha conllevado al incremento continuado del listado de especies que se ven negativamente afectadas y por ende se consideran como amenazadas. En la Tabla 2-55 se registran las especies que en la presente caracterización se encuentran en un grado alto de amenaza. No se incluyeron aves porque no hay amenazadas entre las reportadas, ni anfibios porque no se obtuvo registro de ellos.

Tabla 2-55. Especies con algún grado de amenaza

No	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	ENDÉMICA	VULNERABILIDAD
MAMÍFEROS⁹				
1	<i>Aotus sp (*)</i>	Mico de noche llanero	NO	VU
2	<i>Ateles belzebuth</i>	Marimonda	NO	VU
3	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Churuco	NO	VU
4	<i>Callicebus cupreus discolor</i>	Ocayo, tocón	NO	VU
5	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutria, comadreja	NO	EN
6	<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria, Lobito de río, Perro de agua	NO	VU
7	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero	NO	VU
8	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, Tigre mariposo, Tigre real, Tigre	NO	VU
9	<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro	NO	EN
10	<i>Puma concolor</i>	Puma	NO	NT
11	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	NO	CR
REPTILES¹⁰				
12	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	NO	LC
13	<i>Chelonoides carbonaria</i>	Morrocoy	NO	CR
14	<i>Podocnemis sp</i>	Tortuga de río	NO	EN
20	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	Hicotea palmera	NO	NT
21	<i>Trachemys scripta</i>	Galápago americano	NO	NT

* Probablemente *A. brumbacki*

En general, la problemática que ha redundado en esta situación a nivel regional es la misma del orden nacional. La deforestación continua a un ritmo acelerado con la consecuente alteración y pérdida de hábitats para la fauna silvestre, actividades de cacería y el manejo inadecuado de los relictos de vegetación nativa, son entre otros factores (también ampliamente conocidos y discutidos) que inciden directamente en la viabilidad de la fauna regional desde el nivel individual hasta el comunitario y poblacional.

⁹ Basados en las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN para especies amenazadas, extractado de UICN (2001) En: Rodríguez-Mahecha et al. (2006).

¹⁰ Basados en las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN para especies amenazadas, extractado de UICN (2001) En: Castaño – Mora (2002).

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Como resultado de procesos históricos, naturales y antrópicos, este grupo de especies exhiben bajas densidades poblacionales y la pérdida de un individuo puede poner en peligro incluso la estabilidad de los remanentes poblacionales locales y regionales.

En resumen, todos estos hechos son tan evidentes, que especies que exhiben tan amplios areales de distribución (ninguno de los considerados como amenazados es endémico) y que hace pocas décadas mantenían poblaciones numerosas, están siendo considerados bajo graves categorías de amenaza tanto a nivel nacional como global.

Especies endémicas

En general, se estima que es bajo el endemismo de la fauna de los Llanos Orientales. Las extinciones masivas del cuaternario y los periodos secos de aridización en las fases secas frías del Pleistoceno afectaron de forma sustancial la fauna, por lo cual se presume que su origen es reciente, probablemente menor a un millón de años. Sin embargo, en otras zonas como las transicionales y de confluencia, aumentan los registros de especies endémicas.

De acuerdo con hipótesis sobre la evolución de la biota, los principales sitios probables con presencia de endemismo (Hernández *et al* 1992) son la sierra de La Macarena y los refugios de Villavicencio y del Sarare. Además se incluyen el área conocida como la estrella fluvial del Orinoco y los enclaves asociados al río Meta. Uno de los argumentos más importantes en este sentido es la consideración sobre la dificultad de separar los componentes de la fauna orinoquense de la Amazonia.

La sierra de La Macarena ha sido un lugar excepcional para el desarrollo y la evolución de la vegetación y la fauna de origen guayanense, amazónica, orinoquense y andina. Por esta razón ha sido declarada como “laboratorio de la naturaleza”, “un tesoro del mundo”, “reserva biológica”, “enclave biogeográfico”, “reserva natural”, “reserva biológica integral”, “patrimonio científico mundial”, “reserva nacional para la ciencia”, “reserva biológica única en el mundo”, entre otros. Se trata de un núcleo rocoso emparentado con el Escudo de Guayana, una vieja estructura de edad precámbrica o paleozoica. Por su origen tan antiguo y debido a otros eventos contenidos en su propia evolución, la Sierra es considerada un relieve insular, a través del cual se conecta biogeográficamente los Andes al centro de origen y dispersión de las Guayanas (Molano 1998), albergando nuevas especies cosmopolitas, endémicas y pantropicales.

Por otra parte, hay en la Orinoquia dos refugios húmedos del Pleistoceno, o áreas que han permanecido cubiertas por selvas húmedas (Hernández *et al* 1992), las cuales corresponden a:

Refugio del Sarare

Probablemente abarca un amplio sector del piedemonte oriental de la cordillera Oriental desde el flanco que se extiende hasta el occidente del departamento de Arauca, norte de Boyacá, suroriente de Norte de Santander y sectores de los parques nacionales naturales Sierra Nevada del Cocuy y Tamá. Asociados al refugio persisten relictos de la selva del Sarare en Arauca.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-148
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Refugio de Villavicencio

Se extendió desde las laderas inferiores de la vertiente oriental de la cordillera Oriental, Alto Ariari en el Meta hasta Casanare, con cobertura en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Casanare; de 500 msnm al occidente de La Macarena, sur de la depresión de La Uribe y norte de Los Picachos. La precipitación fluctúa entre 4.000 y 8.000 mm anuales; cuenta con el endemismo de *Callicebus cupreus ornatos*.

En cuanto a la estrella fluvial del Orinoco y los enclaves asociados al río Meta, para estas dos áreas se supone la existencia de endemismos con base en la confluencia y tipo de aguas que propician unas particulares condiciones de hábitat. Para el río Meta, aunque el origen es andino, la cantidad de tributarios de aguas blancas y negras en una extensión relativamente corta, y una falla geológica, pueden proveer características únicas.

Para la zona de estudio no se reportan endemismos específicos por cuanto las especies para la zona reportadas están presentes en la toda la región de la Orinoquia y en transición con la selva amazónica.

Algunos datos disponibles sobre fauna en general (Cemex, 2002; Defler y Rodríguez, 1998), y sobre aves (Hilty y Brown, 1987), permiten hacer una aproximación preliminar sobre especies endémicas de la Orinoquia, particularmente del área de los Llanos. Debido a que los datos corresponden a una gran área de Suramérica es probable que alguna(s) de las especies mencionadas estén en zonas no pertenecientes a Colombia.

En reptiles se consideran cuasi-endémicas al caimán del Orinoco o caimán llanero (*Crocodylus intermedius*), la tortuga sabanera (*Podocnemis vogli*), y como endémica a la serpiente cascabel enana (*Crotalus pitanorum*). En lagartos se citan: *Anolis onca*, *Bachia bicolor*, *B. guianensis*, *B. talpa*, *Gonatodes vitatus*, *Hemidactylus palaichtus*, *Lepidoblepharis sanctaemartae*, *Ophryoesoides erythogaster*, *Tretioscinactus bifasciatus*.

La relación de mamíferos endémicos se incluye a: *Proechimys oconelli* (rata espinosa de los Llanos ó casiragua de O'conell), al murciélago nariz de sable del Orinoco o murciélago orejón de Linares (*Lonchorhina orinocensis*).

Entre las especies registradas en las encuestas y las observadas, no se encuentra ninguna que sea endémica de la zona de interés para el levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

Especies de importancia económica y cultural

A continuación se registra la información obtenida bibliográficamente y la recabada con las encuestas durante el trabajo de campo. Se presenta organizada por comunidades.

Grupos indígenas

Consumen venados (*Mazama americana* y *Odocoileus virginianus*), puercos de monte, báquiro (*Tayassu pecari*), dantas (*Tapirus terrestris*), iguanas (*Iguana iguana*), caimanes (*Crocodylus intermedius*), güíos (*Eunectes murinus*) y tortugas (*Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*). Actualmente la cacería es una actividad que ha perdido

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-149
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

peso en la economía por las restricciones a la misma en los hatos ganaderos. En época de cacería aún consiguen cachirres (*Paleosuchus palpebrosus* y *Paleosuchus trigonatus*), chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*), lapas (*Agouti paca*), armadillos (*Dasyus sp* y el ocarro, *Priodontes maximus*) pavas (*Nothocrax urumutum*), peces (palometa, *Mylossoma duriventris*, dormilón, *Hoplias malabaricus*, viejitas, *Cichlasoma bimaculatus*, sardinas, *Moenkhausia sp.*, *Brachyplatystoma filamentosum* y *Hemigrammus sp*), alcalde (*Loricaria variegata*), cajaro (*Phractocephalus hemiliocterus*), sierra (*Oxydoras holdem*), bagre sapo (*Pseudopimelodus albomarginatus*), bagre tigre (*Pseudoplatystoma tigrinum*), picures (*Dasyprocta fuliginosa* y *Dasyprocta punctata*), armadillos (*Dasyus spp.*), iguanas (*Iguana iguana*) y chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*). La etnia de los Guayabero recogen los huevos de tortuga y las hormigas yanave que se consumen en abril. Diariamente se practica la pesca y la cacería de iguanas (*Iguana iguana*) y micos (*Lagothrix lagothricha*, *Cebus sp*, *Alouatta seniculus*, *Saimiri sciureus*)

Campesinos llaneros

En este grupo la caza es mayoritariamente estacional, se hace con hondas, caucheras, tramperos y escopetas, dirigida hacia animales como la babilla, la tortuga galápago y la tortuga icotea; mamíferos grandes y pequeños como chigüiros, cafuches y zaínos, venados, lapas y diversos tipos de pescado como la cachama, el caribe, dorado, pacamú, nicuro y cajaro. Esta actividad como la pesca, la complementan con la agricultura. Para pescar es común que utilicen el barbasco, planta que dependiendo de la especie, causa diferentes efectos tóxicos al ecosistema.

Los colonos

En cuanto al consumo de animales por parte de estos, es importante registrar la caza, a veces realizada de manera indiscriminada, de micos (*Lagothrix lagothricha*, *Cebus apella*, *Cebus albifrons*, *Saimiri sciureus*), zaínos (*Tayassu tajacu*), armadillos (*Dasyus novemcinctus*), cafuches (*Tayassu pecari*), chigüiros, lapas (*Agouti paca*), guíos (familia boidae) y patos (familia anatidae). En la década de los ochenta los micos churucos, titíes, tortugas morrocoy y terecay, loros y guacamayas se comercializaban en los pueblos.

En la zona aún no se evidencia de la zootría de chigüiro y babilla para la producción de carne y pieles.

2.2.3 Ecosistemas Acuáticos

Comunidad Perifítica

Los microorganismos que se desarrollan sobre un sustrato sumergido y duro, como piedras, troncos, raíces y otros, se conocen como perifiton (**Figura 2-47**). Al igual que el fitoplancton, estos organismos son de gran importancia en sistemas lóticos y lénticos, dado que contribuyen con la productividad primaria de los ecosistemas acuáticos gracias a su capacidad fotosintética, que le permite capturar la energía lumínica presente del sol y transformarla en compuestos orgánicos (carbohidratos), a partir de los cuales se mantienen los niveles tróficos superiores (Ramírez y Viña, 1998). Por otro lado, se les considera como indicadores de la calidad del agua, ya que reflejan las condiciones y los cambios que se presentan; su composición depende del tipo de sustrato, de su rugosidad y del estado trófico del agua.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-150
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

La clasificación de organismos perifíticos en categorías taxonómicas es esencial para el conocimiento de la estructura de la comunidad algal dentro de los sistemas hídricos.

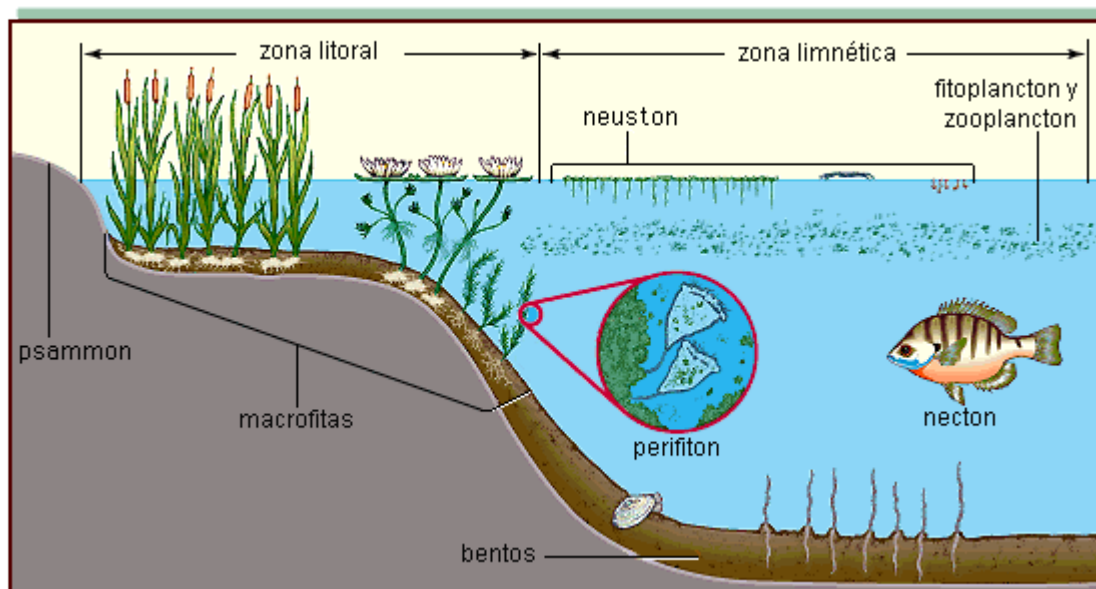


Figura 2-47. Diagrama de la dinámica biológica de las aguas dulces

Fuente: Elementos de ecología, internet.

Con el fin de determinar la calidad hidrobiológica de los cuerpos de agua del área del levantamiento sísmico, previo a su ejecución; se realizaron monitoreos de bentos y perifiton en la quebrada La Reserva y el caño Dantas, en los mismos sitios de toma de muestras fisicoquímicas e hidrobiológicas (ver **anexo J: Cartografía – C&MA - PTN - AMB - 911-04 - 4 / 9: Hidrológico y puntos de monitoreo**).

Metodología de muestreo

Las muestras de perifiton se colectaron por medio de la técnica de raspado de un área de 100 cm² de sustrato con un cepillo. Las muestras fueron fijadas con una solución de aldehído fórmico al 1% y debidamente etiquetadas, transportadas al laboratorio para su identificación.

En el laboratorio se miraron las muestras en el microscopio, para lo cual se realizaron transectos con conteo de las células, hasta llegar a 400 células de la morfoespecie dominante y se relacionan en porcentaje de células o abundancia relativa. Las algas se identificaron por medio de la elaboración de dibujos y medición de sus dimensiones en un microscopio óptico y se compararon por medio de las claves de Ling & Tyler (2000), Cox (1996), Bourelly (1966, 1968, 1970), Bicudo & Bicudo (1970), Coesel (1983, 1985, 1987), Comas (1989a, 1989b, 1990, 1992, 1996), González (1995), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988), Tell & Conforti (1986).

Resultados

En las muestras tomadas al caño Dantas y quebrada La Reserva se encontraron organismos pertenecientes a las divisiones Bacillariophyta, Chlorophyta, el phylum

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-151
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Cyanophyta (Ver **Tabla 2-56** y **Tabla 2-57**). La descripción de dichas taxas se presentan en la **Tabla 2-58**.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009		
Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1



Tabla 2-56. Taxas Quebrada La Reserva

Phylum	Clases	Familia	Géneros	Abundancia	No Gotas	Ind/ml	Área muestreada cm ²	Densidad (Ind/cm ²)	%
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i>	35	2	261.1940299	36	0.972222222	15.90909091
		Amphipleuraceae	<i>Diadsmis</i>	26	2	194.0298507	36	0.722222222	11.81818182
		Cymbellaceae	<i>Encyonema</i>	17	2	126.8656716	36	0.472222222	7.727272727
		Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia</i>	1	2	7.462686567	36	0.027777778	0.454545455
	Fragillariophyceae	Surirellaceae	<i>Stenopterobia</i>	1	2	7.4622686567	36	0.027777778	0.454545455
		Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i>	38	2	283.5820896	36	1.055555556	17.27272727
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i>	78	2	582.0895522	36	2.166666667	35.45454545
Chlorophyta	Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Closterium</i>	2	2	14.92537313	36	0.055555556	0.909090909

Fuente: C&MA, Septiembre 2009

Tabla 2-57. Taxas Caño Dantas

Phylum	Clases	Familia	Géneros	Abundancia	No Gotas	Ind/ml	Área muestreada cm ²	Densidad (Ind/cm ²)	%
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i>	38	2	283.5820896	36	1.055555556	7.933194154
			<i>Kobayasia</i>	9	2	67.1641791	36	0.25	1.878914405
		Amphipleuraceae	<i>Diadsmis</i>	53	2	395.5223881	36	1.472222222	11.06471816
			<i>Frustulia</i>	12	2	89.55223881	36	0.333333333	2.505219207
		Cymbellaceae	<i>Encyonema</i>	49	2	365.6716418	36	1.361111111	10.22964509
			<i>Placoneis</i>	65	2	485.0746269	36	1.805555556	13.56993737
		Stauroneidaceae	<i>Stauroneis</i>	13	2	97.01492537	36	0.361111111	2.713987474
		Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia</i>	72	2	537.3134328	36	2	15.03131524
		Surirellaceae	<i>Surirella</i>	3	2	22.3880597	36	0.083333333	0.626304802
	Fragillariophyceae	Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i>	85	2	634.3283582	36	2.361111111	17.74530271
		Fragillariaceae	<i>Synedra</i>	9	2	67.1641791	36	0.25	1.878914405
			<i>Fragillaria</i>	15	2	111.9402985	36	0.416666667	3.131524008
	Coscinodiscophyceae	stephanodiscaceae	<i>stephanodiscus</i>	4	2	29.85074627	36	0.111111111	0.835073069
Chlorophyta	Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Closterium</i>	7	2	52.23880597	36	0.194444444	1.461377871
			<i>Closterium sp.2</i>	3	2	22.3880597	36	0.083333333	0.626304802
			<i>Cosmarium</i>	4	2	29.85074627	36	0.111111111	0.835073069
		Mesotaeniaceae	<i>Genicularia</i>	4	2	29.85074627	36	0.111111111	0.835073069
		zygnemataceae	<i>Zygnema</i>	34	2	253.7313433	36	0.944444444	7.098121086

Fuente: C&MA, Septiembre 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-58. Perifiton presente en la quebrada La Reserva y caño Dantas

División	Características
Bacillariophyta	Son ampliamente diversificadas tanto en aguas dulces como salobres y marinas. Poseen uno (1) o dos (2) cloroplastos lobulados o muchos discoides de colores que varían desde el pardo dorado, en las formas planctónicas, hasta el pardo oscuro en las formas sésiles. En general, las diatomeas penales son más abundantes que las centrales, en aguas dulces. Las Bacilariofitas se caracterizan por presentar diversas adaptaciones a los sistemas lóticos (estructuras para adherirse al sustrato) y por desarrollarse en ambientes pobres en nutrientes. Así mismo, poseen altas tasas reproductivas que les permite compensar las pérdidas por la deriva constante de los organismos en aguas corrientes (Roldán, 1992).
Chlorophyta	Constituyen un grupo muy amplio y variado, donde se encuentran algas unicelulares, coloniales y/o filamentosas, se desarrollan bajo una gran variedad de condiciones por lo que muchas de ellas se han considerado indicadoras de contaminación. Se caracterizan por su intenso brillo verde, por lo que son denominadas comúnmente algas verdes; este color es dado por la alta presencia de clorofila en los cloroplastos. Muchas de sus formas se desarrollan adheridas a superficies rígidas y sumergidas, como hojas, troncos o piedras. En general, los individuos de la división Chlorophyta se caracterizan por desarrollarse en sistemas lóticos con alta disponibilidad de oxígeno y luz. También se establecen en aguas con presencia de nutrientes (estado mesotrófico).
Cyanophycota	Dentro de este phylum se encuentran organismos unicelulares y pluricelulares, predominando en estos últimos las formas filamentosas. Algunos autores las consideran como bacterias por carecer de membrana nuclear definida (cianobacterias), sus formas varían desde organismos unicelulares hasta coloniales. Pueden considerarse como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores, pues se encuentran distribuidas en todos los biotopos del ecosistema acuático (interfase aire-agua, toda la columna de agua, sedimento, etc.), ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, con el fin de presentar un mejor aprovechamiento de la luz solar (Roldan, 1992). Se presentan fundamentalmente cuando las condiciones ambientales se desvían notablemente de las condiciones habituales, especialmente en la relación fósforo – nitrógeno. Algunas especies tienen la capacidad de fijar nitrógeno de la atmósfera y convertirlo en amonio, por lo tanto las asocian a aguas deficientes en nitrógeno.

Fuente, C&MA, Septiembre 2009

El grupo más representativo en cuanto a riqueza fue la división Bacillariophyta con 140 individuos, pertenecientes a dos clases y siete familias; el segundo grupo fue el de las Cyanophytas con 80 individuos de una clase y una familia; en el último lugar estuvo el grupo de las Chlorophyta con una clase y una familia.

Unas horas antes del muestreo llovió torrencialmente y a llegar a los cuerpos de agua, estos habían aumentado su caudal. Los raspados de perifiton, si bien se tomaron de los troncos que sobresalían en la creciente, no pueden asumirse como indicadores de las condiciones actuales de los cuerpos de agua, ya que por la creciente, estas muestras pudieron contaminarse en el sentido de que la cantidad de individuos registrados en el volumen muestreado pudo haber variado. Por las condiciones de orden público del lugar, así como por el transporte (en helicóptero) no pudo programarse un segundo muestreo.

Hábitat y ecología

Los organismos pertenecientes a este grupo son principalmente microalgas, su establecimiento depende de varios factores como el tipo de sustrato o superficies, la profundidad y la velocidad de las corrientes, además de la naturaleza del agua. El perifiton se encuentra ampliamente distribuido, sobretodo en los fondos rocosos de aguas transparentes de las cordilleras. En las cuencas de quebradas y ríos donde se favorece el establecimiento de vegetación ribereña acuática y semiacuática, sustrato

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-154
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

apropiado para su desarrollo. No obstante, algunas poblaciones del perifiton poseen un amplio espectro en lo que se trata de las superficies para su establecimiento, incluyendo desde rocas hasta material vegetal en descomposición e incluso macrófitas acuáticas.

Los organismos encontrados en el caño Dantas y quebrada La Reserva son propios de aguas dulces lólicas en las que las condiciones de eutrofia y mesotrofia varían dependiendo de los estados climáticos.

Bentos

De los organismos que habitan el fondo del caño Dantas y quebrada La Reserva, no pudieron obtenerse muestras representativas, ya que el aumento de las aguas impidió la recolección de los fondos lodosos.

Comunidad Íctica

Área de Influencia Indirecta

La fauna íctica de la Orinoquia presenta relaciones estrecha con las cuencas del Amazonas y el Magdalena. Inicialmente la primera corría al sudeste y convergía con el sistema Orinoco-Amazonas, pero el movimiento orográfico que originó la cordillera Oriental hizo que aquel río comenzara a fluir en dirección noreste y quedaran separadas estas dos cuencas. El surgimiento de la sierra de La Macarena y el levantamiento del arco del Vaupés iniciaron la división de las cuencas del Orinoco y el Amazonas que se terminaron de separar con el llenado de sedimentos provenientes de la cordillera del cajón araucocasanareño (Lundberg *et al*, 1987 y Ramírez y Ajiaco, 2001).

La mayoría de los autores están de acuerdo en que la ictiofauna dulceacuícola suramericana evolucionó en la región amazónica de donde se extendió a otras partes del neotrópico, como lo mencionan Bóhlke *et al*. (1978, en Cala 1990), quienes la estiman con más de 2.500 las especies que se agrupan en 60 familias, la gran mayoría en la cuenca del Amazonas y del Orinoco.

Para la Orinoquia colombiana se cuenta con una revisión general donde se registran 37 familias, 201 géneros y 191 especies de los peces propios de los diferentes tributarios primarios, secundarios y terciarios del río Orinoco, de acuerdo con las características topográficas, hábitats particulares de la región y las corrientes de tipo amazónico al sur de los llanos (Cala, 1997) (**Tabla 2-59**); otros autores registran 420 especies debido a la variedad de climas y de nichos biológicos que esta presenta. Para la subcuenca del Meta, y el río Meta, los mas explotados de la región, han reportado 205 especies aunque otros estudios eleven la cifra a 250, tomando en cuenta variedades exóticas de la Serranía de La Macarena (Corpes Orinoquia, sf).

Tabla 2-59. Familias y número de especies registrada para la Orinoquia

Familia	No de especies
Achiridae	1
Ageneiosidae	1
Anostomidae	5
Aspredinidae	2
Astroblepidae	4
Aucnipteridae	3

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-155
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-59. Familias y número de especies registrada para la Orinoquia

Familia	No de especies
Belontiidae	2
Callichthyidae	11
Ceptocephalidae	2
Characidae	54
Chilodontidae	2
Cichlidae	15
Ctenopomidae	2
Curimatidae	5
Cynodontidae	2
Cyprinodontidae	4
Doradidae	2
Electrophoridae	1
Gasteropelecidae	2
Erythrinidae	3
Gymnotidae	1
Hemiodontidae	2
Lebiasinidae	5
Loricariidae	21
Nantidae	1
Osteoglossidae	1
Parodontidae	1
Pimelodidae	31
Potamotrigonidae	1
Prochilodontidae	2
Rhamphichthyidae	1
Salmonidae	1
Sciaenidae	1
Sternopygidae	3
Synbranchidae	1
Trichomycteridae	8

Fuente: Cala 1997.

Área de Influencia Directa

Los registros de peces para los cuerpos de agua del AID (caño Dantas, quebrada La Reserva y caños sin nombre, temporales o permanentes) se hicieron por encuestas durante los días de visita de campo al área del levantamiento sísmico.

En la **Tabla 2-60** se registran las especies reportadas por la comunidad como de pesca y consumo en la zona.

Tabla 2-60. Peces registrados en el AID

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
Actinopterygii	Gymnotiformes	Electrophoridae	<i>Electrophorus electricus</i>	Temblador
	Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens sp</i>	Mojarra / Mojarrita
	Characiformes	Characidae	<i>Brycon amazonicus</i>	Yamú
			<i>Cynopotamus sp</i>	Payara
			<i>Pygocentrus cariba</i>	Caribe
		Curimatidae	<i>Prochilodus sp</i>	Bocachico / Coporo
		Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Guabina
	Siluriformes	Loricariidae	<i>Cordylancistrus sp</i>	Roncho
		Pimelodidae	<i>Pimelodus clarias</i>	Nicuro / Bagre

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-156
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-60. Peces registrados en el AID

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
Chondrichthyes	Rajiformes	Potamotrygonidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	Amarillo / Bagre
			<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	Pejesapo
			<i>Pseudoplatystoma sp</i>	Rayado / Bagre
			<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya

Fuente: C&MA, Septiembre 2009

Los órdenes más representativos fueron los peces Characiformes (escamados), que son los de mayor riqueza de especies en las aguas dulces suramericanas; gracias a las variadas adaptaciones morfológicas y fisiológicas de sus especies les han permitido estar presentes en todos los ambientes de agua dulce del Neotrópico, donde se reconocen más de 1.460 especies válidas. Tienen el cuerpo cubierto de escamas y solo una especie tiene la piel desnuda. El siguiente orden fue el de los Siluridos, el cual ocupa el segundo lugar en importancia para el Neotrópico, aunque en el orden mundial tiene más representantes que los Characiformes. Algunas de sus familias tienen tolerancia por el agua salada, lo cual les ha permitido mayor dispersión. Tienen la piel desnuda (bagres) o cubierta de placas óseas (cuchas). Los dos órdenes son apetecidos para el consumo.

Los otros dos órdenes fueron los Gymnotiformes que poseen el cuerpo en forma de anguila, aleta anal extremadamente prolongada y la aleta caudal muy reducida o ausente. Muchas especies de este orden son apetecidas como ornamentales.

Los peces del orden Perciformes (mojarras) presentan espinas en las aletas y un solo orificio nasal a cada lado. El Orden Rajiformes (rayas) se caracterizan por presentar cuerpos aplanados dorso centralmente y que se localizan en el fondo de los cuerpos de agua desplazándose por medio de movimientos ondulante de sus aletas pectorales. Son peligrosas para quien cruza los ríos ya que pueden atravesar la suela de las botas y su picadura es muy dolorosa y las heridas difíciles de sanar (Galvis et al, 2006).

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.3 ASPECTOS SOCIALES

En el desarrollo de los aspectos sociales se describen las características demográficas de la población asentada, junto con la oferta de servicios relacionada a la demanda del proyecto y los procesos productivos presentes en el área. A su vez, se analizan los patrones culturales del área de estudio, así como la presencia institucional a nivel municipal y veredal.

El área de influencia del proyecto, tanto indirecta como directa, fue determinada a partir del reconocimiento en campo del territorio, siguiendo los términos de referencia establecidos por la autoridad ambiental. El desarrollo del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009 se desarrollará en el departamento del Meta, y tendrá efecto sobre el casco urbano del municipio de Uribe – casco urbano - como área de influencia indirecta. Por presentar las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto como infraestructura y seguridad, acceso a la zona y oferta de bienes, servicios como hospedaje y alimentación, el casco urbano de Uribe guardará mayor interrelación con el levantamiento sísmico, estableciéndose allí en lo posible el campamento base de operaciones del proyecto.

Debido a la falta de claridad en la definición de los límites veredales del municipio de Uribe, se recurrió a la información suministrada por los funcionarios de la alcaldía y los presidentes de las JAC para definir el área de influencia directa del proyecto, teniendo como base la cartografía del IGAC. En la primera reunión de acercamiento a autoridades y líderes comunitarios (Agosto 21 de 2009), se estableció que dentro del área de influencia directa (Polígono de estudio) se ubican las veredas de Candilejas¹¹, Gaviotas, Sector Chamuza, Comuneros, San Carlos, El Progreso y Las Rosas.

Una vez definidas las veredas se realizó la visita de campo y con información puntual recopilada con las comunidades del área, es probable que al materializar en campo las líneas sísmicas del proyecto, se ingrese a predios ubicados en jurisdicción de las veredas Mansitas y Salitre, siendo poco probable que la vereda Argelia esté incluida dentro del área. En la Tabla 2-61 se describe el área de influencia del proyecto, considerando los aspectos citados anteriormente:

¹¹ Durante la reunión con los presidentes de las JAC, el pasado 21 de agosto, para programar las visitas de campo a las respectivas veredas de influencia, se acordó con la vereda Candilejas, previo consenso con el alcalde del municipio de Uribe, el gobernador del cabildo indígena allí establecido, el presidente de la JAC de ésta vereda, PETRONOVA COLOMBIA y C&MA Ltda; no ingresar a la vereda para la recolección de información socio ambiental hasta tanto no se oficialicen los resultados del estudio etnológico realizado por la Dirección de Etnias, Minorías y ROM del Ministerio del Interior de Justicia a las familias indígenas asentadas en la vereda.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-158
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-61. Área de Influencia indirecta y directa

ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL		
INDIRECTA	DIRECTA DEFINIDA *	VEREDAS DE POSIBLE INTERVENCIÓN
Casco urbano de Uribe.*	Vereda Gaviotas Sector Chamuza Vereda Candilejas	
Centro Poblado El Diviso.	Vereda El Progreso Vereda San Carlos	Vereda Salitre
Centro Poblado La Julia.	Vereda Las Rosas Vereda Comuneros	Vereda Mansitas

Fuente: Información definida a partir de la cartografía social levantada con Funcionarios de la alcaldía de Uribe y líderes de las veredas de influencia.

* Información contactos en Anexo Social.

Descrita el área de influencia desde el punto de vista social se requiere por parte de la compañía de servicios de sismica contratada para el proyecto, la confirmación de la intervención directa sobre estas comunidades rurales. Confirmación a realizar por el departamento de tierras y de acción social, previa al proceso de socialización del proyecto.

Las fuentes de información sobre la división político administrativa del municipio fueron extraídas del Esquema de Ordenamiento Territorial, encontrando que el municipio de Uribe tiene dos corregimientos, El Diviso y La Julia. Aún cuando se buscó información sobre la división veredal del municipio en la secretaria de planeación, la falta de información actualizada, clara y concisa sobre los límites hizo que la definición del AID fuera tentativa, apoyándose en el conocimiento de sus habitantes para definir optativamente esta área. (Ver **anexo J: Cartografía - C&MA-PTN-AMB-911-06-6/9: Aspectos Sociales- Area de Influencia**).

2.3.1 Lineamientos de Participación y Proceso Metodológico

El primer contacto para efectos de la elaboración del estudio ambiental se llevó a cabo el 21 de agosto de 2009, reunión convocada por PETRONOVA COLOMBIA, a la cual asistieron además de los funcionarios de la administración municipal, representantes y comunidad de las veredas que hasta entonces se consideraban de influencia directa (, Candilejas, El Progreso, San Carlos y Sector Chamuza). En esta reunión y como se explicó anteriormente, se definieron las veredas probables a intervenir en el polígono de estudio y se programaron las diferentes visitas de campo (Ver **anexo G: Social – G3: Actas de reuniones**).

Considerando la programación acordada se dio inicio formal a la fase de visita de campo y nuevamente se hizo contacto con las autoridades administrativas y militares del municipio de Uribe a través de oficios informativos y reuniones de apertura donde se comunicó y discutió el propósito del PMA para el Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009 (Ver Fotografía 2-37), y se solicitó información necesaria para desarrollar el estudio, quedando registro de los recibidos de los oficios y las actas de las reuniones, y de las expectativas y buena disposición de las autoridades locales frente al mismo. (Ver **anexo G: Social – G1: Correspondencia enviada y recibida**)

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-159
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-37. Reuniones de apertura a la visita de campo, con los funcionarios de la alcaldía y las autoridades militares, municipio de Uribe.

En el área de influencia directa, se entregaron las cartas de presentación del proyecto y se realizaron reuniones con los presidentes de la JAC y miembros de la comunidad de las veredas de influencia en los puntos acordados: Escuela Gaviotas (Vereda Gaviotas), escuela San Carlos (Se citaron las veredas San Carlos y Las Rosas) y vivienda del sector Chamuza (Se citaron Progreso, Sector Chamuza y Comuneros). Durante las reuniones se informó y se comunicó los alcances del proyecto, discutiendo los impactos que podría tener el mismo en sus comunidades y el manejo inicial previsto para su mitigación.



Fotografía 2-38. Información a las comunidades del área de influencia directa

Como resultado del proceso con las comunidades e instituciones se procedió a hacer la caracterización de los aspectos sociales con información secundaria como: Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Uribe de 2005, Plan de Desarrollo Municipal (PDM) “Un Amanecer Hacia la Paz” 2008-2011, monografía hecha por la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-160
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

alcaldía (2008), información recopilada en la oficina del SISBEN, información del Centro de Atención Médica de Uribe, estadísticas del DANE (2005) e información del Sistema Integrado de Información Humanitaria para Colombia SIDIHC de la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas OCHA Colombia. Además de la información anterior, y junto con la consulta de bibliografía secundaria sobre la región, durante la visita de campo se recopiló información primaria a través de los instrumentos de encuesta socioeconómica y cartografía social (Ver **anexo G: Social – G2: Encuestas Sociales** y Fotografía 2-39). La comunidad con pliegos de cartón cartulina graficó las condiciones actuales de la vereda para los componentes demográficos, estructura de servicios, económicos y culturales. La participación de la comunidad fue activa y amplia, enriqueciendo en gran medida la obtención de información.



Fotografía 2-39. Diligenciamiento de encuesta socioeconómica y levantamiento de cartografía social.

2.3.2 Descripción de la Población Asentada

2.3.2.1 Descripción de la población asentada en el área de influencia indirecta

A continuación, se describirán los aspectos socioeconómicos relacionados con el área de influencia indirecta del Plan de Manejo Ambiental del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009. El análisis de los diferentes aspectos sociales se hará inicialmente para el departamento de Meta, para luego abordar el municipio de Uribe como zona de área de influencia indirecta, y posteriormente del área de influencia directa en las veredas San Carlos, Gaviotas, Comuneros, Las Rosas El Progreso, y el Sector Chamuza.

Generalidades del Departamento del Meta

El departamento del Meta hace parte de lo que se consideran los llanos orientales de Colombia. Se ubica en la región central del país, al oriente de la región andina y compone el occidente de los llanos orientales. Su capital y principal centro urbano es la ciudad de Villavicencio, y tiene un área de 85.770km², siendo uno de los más extensos del país, con zonas de piedemonte y llanuras aluviales, siendo históricamente uno de los principales departamentos receptores de desplazados y migrantes de otras zonas

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-161
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

del territorio nacional, según el Censo General 2005 la población de este departamento ascendía para ese año a 783.168 habitantes.

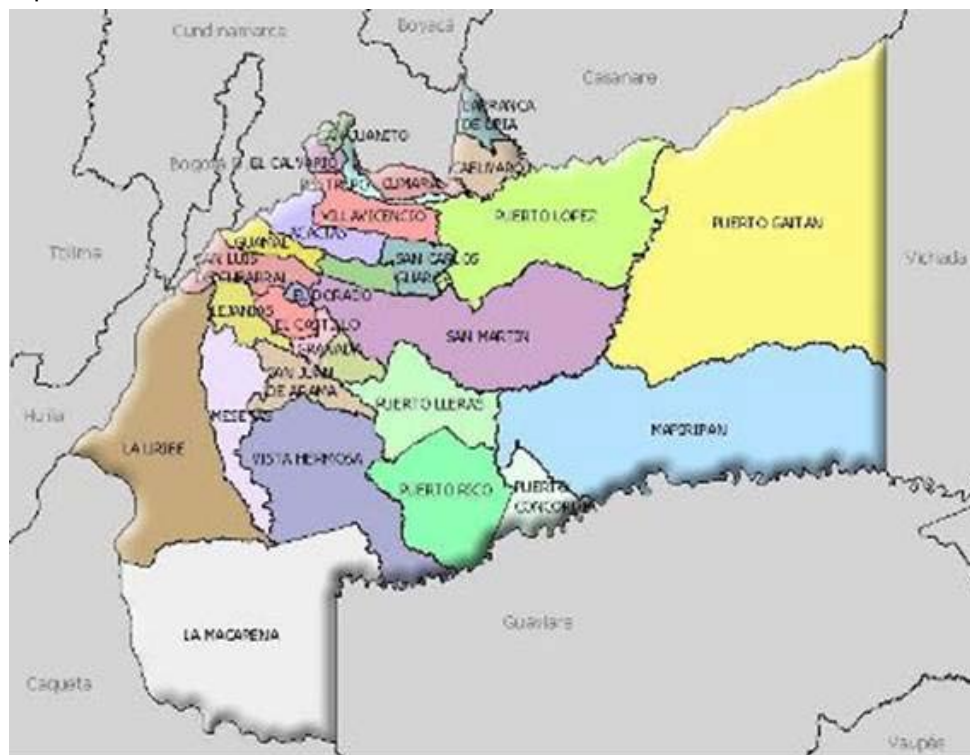


Figura 2-48. División Político-administrativa del departamento del Meta.

Fuente: www.puertolopez-meta.gov.co

El poblamiento de los llanos estuvo históricamente relacionado con la expansión territorial de un grupo humano considerado Arauquinoide, desde la temprana fecha de 500 antes de nuestra era. Según los investigadores, este grupo tenía rasgos que fueron localizados en los Andes Colombianos, y que se difundieron hacia las desembocaduras del Orinoco y la Cuenca Amazónica¹². Varias familias y naciones indígenas sedentarias y nómadas ocuparon la región de los llanos orientales, en las zonas del llano alto como las del llano bajo, entre ellas los Guahibos, Arawak, Salivas, y Chibcha, con grupos indígenas como los guayupes, chiricoas y saes en los llanos de San Martín, achaguas y sálivas en los llanos casareños, y los betoyes, jiraras y tunebos en el actual Arauca -los Guahibos en la mayor parte de los llanos, perdurando algunos de ellos como los saliva.

Durante la conquista española, la dinámica de poblamiento estuvo medida por conflictos de los grupos indígenas con los blancos españoles y criollos que iniciaron a apropiar las llanuras del territorio de la Nueva Granada, introduciendo una nueva especie animal como el ganado y nuevas formas de control social como las

¹² GARCÍA BUSTAMANTE Miguel. Persistencia y Cambio en la Frontera Oriental de Colombia. El Piedemonte del Meta, 1840-1950. Universidad EAFIT. Medellín. 2003. p. 28; GOMEZ Augusto. Indios, Colonos y Conflictos. Una Historia Regional de los Llanos Orientales. 1870-1970. Siglo XXI editores. Bogotá 1991. p. 6 Esta hipótesis esta siendo revisada con nuevos elementos arqueológicos.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

encomiendas, las misiones jesuitas, franciscanos dominicos y agustinos, y la fundación de la ciudad de San Juan de los Llanos. La guerra de independencia afectó fuertemente la dinámica socioeconómica de la región, que quedó casi completamente devastada, desterrando las misiones religiosas de la zona y produciendo la dispersión indígena nuevamente.

Con el establecimiento de la República, nuevos actores sociales y elementos técnicos se fueron introduciendo a la región de los Llanos. La introducción del alambre de púas sirvió para organizar la demarcación de las propiedades y los hatos de ganado. Así mismo, desde el gobierno central se incentivó la adjudicación de tierras públicas nacionales, motivado por la existencia de grandes zonas boscosas donde se localizaron árboles de quina y caucho, muy apreciados en los mercados internacionales. Según García Bustamante¹³, entre el siglo XIX y las primeras décadas del XX hubo por lo menos 3 olas migratorias en el actual departamento del Meta, que caracterizan las modalidades de conflicto que se presentan en la zona: Después de la guerra de independencia con colonos venidos de Cundinamarca que dieron origen a Villavicencio; la segunda de comerciantes empresarios bogotanos motivados por la extracción de quina y caucho que recibieron grandes extensiones de tierra; y una tercera movilización en la década de 1920 motivada por el cultivo de arroz, que se caracteriza por seguir más allá del piedemonte, generado por la presión demográfica del oriente de Cundinamarca, y por la apertura de la carretera que une Bogotá con Villavicencio y continúa hasta Puerto López.

Estas dinámicas se expresan en los cambios en el tipo de jurisdicciones políticas adoptadas para administrar la región, que también influyeron en las formas de poblamiento características del siglo XIX y principios del siglo XX, y en la importancia que presentó históricamente uno y otro municipio. Con la consolidación de la República, la provincia de los Llanos de San Martín quedó supeditada a la provincia de Cundinamarca, y no sería sino hasta 1869 cuando el gobierno central obtuvo su administración consolidando el Territorio Nacional de San Martín, con capital en San Martín. Ya para principios del siglo XX, y debido a los cambios en el gobierno nacional, el actual departamento del Meta pasó a llamarse Intendencia Nacional del Meta desde 1894, con Villavicencio como Capital.

Las transformaciones presentes en la primera mitad del siglo XX, ofrecieron un incentivo a la colonización de los llanos orientales. Tanto Arauca, Casanare como el Meta, siendo esta última la principal, tuvieron los alicientes para realizar una mayor vinculación a la economía nacional a partir de las políticas de industrialización sectorial del país, la construcción de puentes y carreteras, y a la aparición de la agricultura comercial. El cultivo del arroz y la construcción de la carretera que de Bogotá se dirige a Villavicencio, consolidaron la ruta occidental hacia los mercados internos del país; sembrando el arroz en las haciendas del piedemonte primero y luego en las sabanas con la técnica del “majadeo”, y junto a la cría de ganado, la Intendencia del Meta se convirtió en uno de los principales productores del grano en el país, primer cultivo comercial consolidado en los llanos orientales con un crecimiento continuo que no sucumbió a las vicisitudes de la guerra de los mil días.

¹³ Ibid. p. 108.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-163
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Así crecen las haciendas y fundos a los alrededores de la carretera a Villavicencio, construida en los años de 1926, que consolidó la apropiación de tierras en sus alrededores e influyó en la ola de migrantes que llegó a la zona. Varios empresarios del arroz y ganaderos empiezan a introducir maquinaria, tecnificar la producción con el mejoramiento de semillas, y a organizarse en sociedades gremiales como la “sociedad de agricultores de Villavicencio”. Sin embargo, la violencia que azotó al país a fines de la década de 1940, hizo que esta producción bajara. La caída de los mercados internacionales y la violencia política y social, llevaron nuevamente oleadas de colonos hacia los llanos de San Martín, primeramente en 1930, luego en la década de 1950, y finalmente en la década de 1970, con campesinos desplazados provenientes del Huila, Tolima, Cundinamarca y Boyacá, y otros incitados por los planes de colonización dirigidos por el gobierno, que se asentaron sobre la Cuenca alta del río Caguan, el refugio, río Duda y el Guayabero¹⁴ y sobre los territorios de Cabuyaro, San Martín, Barranca de Upía y Yacuana (Puerto López), principalmente, conformando el Departamento del Meta hacia finales de 1959.

Según los censos disponibles en el DANE, desde 1985 hasta 2005 se observa una tendencia de crecimiento poblacional en términos absolutos dentro del departamento, debido a varios factores como: migraciones masivas por cuenta de tierras disponibles o no tituladas, desplazamientos a raíz del fenómeno de la violencia y la aparición de cultivos ilegales de marihuana y coca en la vertiente hacia los llanos. Sin embargo, los efectos del conflicto armado en la región han producido una oscilación en el poblamiento de los diversos municipios, y en las dinámicas sociales que allí se presentan.

De acuerdo con lo anterior, en la región del Meta los principales grupos sociales son: colonos de varios lugares del país localizados en la mayor parte del territorio y que constituyen la mayor parte de la población asentada, con economías de autosubsistencia agrícola y ganadera; latifundistas o empresarios ganaderos y arroceros que tienen extensas propiedades en la región pero que casi no habitan en ellas; y finalmente, grupos indígenas que sobrevivieron a las arremetidas de distintos grupos sociales por la apropiación de sus tierras, junto con otros grupos indígenas como los Paeces y embera katio que han llegado a la zona en busca de tierras con las migraciones y los desplazamientos de colonos.

Descripción de la población asentada en el municipio de Uribe

El municipio de Uribe se ubica en el extremo centrooccidental del departamento del Meta, con una extensión de 716.258 hectáreas, es decir 7.640 km²aproximadamente. Es municipio desde 1990, organizado administrativamente en dos corregimientos y 52 veredas. Sin embargo, la dinámica de su poblamiento ha sido oscilatoria debido a varios factores entre los que se relacionan: la ganadería y las misiones, las economías extractivas de la quina, el caucho, pieles y plumas, y el conflicto social armado.

Desde la colonia, la disposición de grandes extensiones de pastizales naturales y llanuras incidieron en la introducción de ganado traído por los españoles para abastecer las zonas altas del virreinato de la Nueva Granada. Los mercados de Santafé y las minas de Antioquia fueron centros de consumo del ganado criado y levantado en

¹⁴ FRANCO G Roberto. “Los Tiniguas y la Colonización de la Macarena (Rio Guayabero, Meta)” EN: Trianea. Acta científica y Tecnológica. INDERENA. Numero 3. Agosto 30 de 1989. pps: 129-142.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-164
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

los territorios de San Juan de los Llanos y San Martín del puerto (primero Medina de las Torres), primeras poblaciones españolas al oriente de la Audiencia de Santa Fé. Por la gran extensión de la región, el ganado llegó a un estado de cimarronaje, caracterizando la ganadería extensiva en la zona. Sin embargo, la presencia de grandes y diversas etnias indígenas desde la cordillera oriental hasta la región del Ariari, junto a las inmediaciones de los ríos Guayabero, Duda, hasta la cuenca del río Orinoco, grupos nómadas y sedentarios, agricultores y cazadores recolectores, motivaron la creación de diversas misiones y haciendas en el siglo XVIII.



Figura 2-49. Ubicación geográfica del municipio de Uribe, en el departamento del Meta.

Fuente: www.uribe-meta.gov.co

Jesuitas, franciscanos, dominicos y agustinos desplegaron una gran actividad misional en el territorio de los Llanos de San Martín. Este tipo de institución social española, junto con las encomiendas, apropiaron el trabajo social y los excedentes productivos de las labores indígenas fundando el pueblo y haciendas misionales de ganado, cacao, tabaco, caña de azúcar y algodón, introduciendo mano de obra de esclavos negros para realizar el trabajo más fuerte de las haciendas, que se convirtieron en fuentes de avanzada contra las naciones indígenas. Sin embargo, los conflictos con los indígenas hicieron que muchos de estos pueblos misionales fueran quemados en varias ocasiones. Con la expulsión de los jesuitas, y más como efecto de las guerras de independencia y la política de los nuevos gobiernos republicanos, para los años de 1830 las misiones en los llanos orientales desaparecieron hasta finales del mismo siglo, cuando con el nuevo gobierno conservador firma de nuevo el concordato con el vaticano dando a manos de los clérigos la reducción y educación de los nativos existentes en el territorio.

Sin embargo, la dinámica de poblamiento de Uribe estaría fuertemente sujeta a los efectos de la economía extractiva en la región. Desde mediados de siglo XIX, la

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-165
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

demanda internacional por productos primarios tropicales como la corteza de quina, el caucho, la zarzaparrilla, dinamizó la extracción de estos recursos, junto con las plumas de garzas, pieles de tigre y caimanes o babillas, la caza de animales salvajes y otros elementos del entorno natural de la región. Un periodo que puede enmarcarse desde 1860 hasta 1920. Empresarios bogotanos organizados en la Compañía de Colombia, y otros en la Compañía de San Martín, firmaron contratos con el gobierno para la construcción de un camino nacional desde Colombia (Huila) hasta la región del Duda y el Caguán, adjudicándoles como contraprestación grandes extensiones de bosques para su explotación. Esta dinámica terminó poniendo los cimientos del actual municipio de Uribe, principal centro de acopio de las cortezas de quina extraídas, que debe su nombre a Antonio Uribe, socio de la compañía de Colombia.

Este tipo de economía extractiva articuló aún más la zona alta con la zona baja de la cordillera oriental por la parte de los llanos, introduciendo y generalizando el uso de nuevas herramientas como hachas, cuchillos y machetes que modificaron la tecnología utilizada desde tiempos remotos, teniendo como efecto la rápida disminución de la oferta ambiental de las poblaciones allí asentadas, la llegada de otros colonos a la zona y la aparición de conflictos por el control de los bosques. Con la exploración del territorio por la extracción de quina, y debido a la demanda internacional por otros productos nuevos, la explotación de caucho, las plumas de garza, las pieles de tigres y babillas, entre otros, se dinamiza en la zona del actual municipio de Uribe, y a principios del siglo XX, toma relevancia el territorio el actual corregimiento de El Diviso como frente de colonización del Guayabero y lugar de cacería y acopio para pieles y tala de árboles.

La localización de este tipo de recursos silvestres en la zona, la disposición de capitales privados y sus altos precios en el mercado internacional, caracterizaron la dinámica económica y social del municipio en aquel periodo. Habilitados por las nuevas políticas republicanas de colonización, comerciantes y hacendados de las zonas altas se movilaron hacia el piedemonte llanero, convirtiéndose en actores sociales conflictivos con la población autóctona de la zona, indígenas y colonos¹⁵. Estas dinámicas explican porque la región del Meta estuvo más relacionada con Cundinamarca, fuera de las relaciones que tenía con el oriente por la ruta del Orinoco, para salir al Caribe en Venezuela. Esta ruta fue particularmente propensa a habilitar el contrabando con Venezuela; sin embargo, los actos administrativos del gobierno nacional colombiano marcaron el fortalecimiento de las rutas hacia las poblaciones de las tierras altas de la cordillera, fortaleciendo su flujo a través del camino abierto por la compañía de Colombia.

No sería sino al final del siglo XIX cuando los mismos socios de la compañía de Colombia (Aparicio Escobar, Emiliano Restrepo, Antonio Uribe y Sergio Convers) que habían obtenido grandes extensiones de bosques y tierras, dirigen sus inversiones a empresas agroganaderas: cultivos de café, cacao, caña de azúcar, maíz, yuca y arroz, siembra de pastos pará y encerramientos con alambres de púas, y la cría y levante de ganado en los nuevos hatos y haciendas llamadas Santander, La Mariana y la Ilusión. Junto con las economías de autoconsumo consolidadas por los primeros colonos

¹⁵ DE LA PEDRAJA TOMAN, Rene. Los Llanos: Colonización y Economía. Centro de estudios sobre desarrollo Económico. Doc. No. 072. Universidad de los Andes. Bogotá. Junio de 1984. p. 57.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-166
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

venidos de Cundinamarca¹⁶. Las haciendas Tolima y Huila dieron una nueva dinámica económica a la región del actual municipio de Uribe, y consolidaron la población de Villavicencio, desde donde comenzaron a operar diversificando sus inversiones. Sin embargo, como consecuencia de los avatares de la guerra de los mil días, y al repliegue de los liberales en la intendencia del Meta, el reciente pueblo de la Uribe fue quemado por primera vez, e incorporado a la intendencia de San Martín por algunos años.

Durante la tercera década del siglo XX, algunas exploraciones de petróleo en la zona dieron un incentivo a la apropiación de las tierras aledañas del municipio y a la construcción de las carreteras que conducían a este, que venía creciendo oscilatoriamente. Con la construcción de la carretera Bogotá-Villavicencio, y la aparición del transporte aéreo, nuevos flujos de migrantes llegan al área y algunos excedentes productivos son extraídos de la región. Sin embargo, los estragos de la violencia política volvieron a destruir los cimientos de lo que hoy es el municipio de Uribe. El repliegue de las guerrillas liberales -“chusmeros”- a la zona y la llegada de misiones militares apoyadas por el gobierno estadounidense para perseguir el espectro anticomunista, dinamizó y extendió la violencia en la zona e hizo desplazar gran parte de los colonos que habían llegado a la región, principalmente después de que en el año de 1952 fuera nuevamente quemado el casco urbano del municipio.

Solo hasta la década de 1970, y con la implementación de políticas de colonización dirigida por el gobierno nacional, junto a la llegada de la empresa extractora de hidrocarburos Shell, la zona del actual municipio de Uribe comienza a poblarse nuevamente. La empresa construyó algunas vías de comunicación como la que conduce del actual del municipio de Mesetas a la vereda explanación, donde se desarrollaron los trabajos de exploración del crudo, la trocha 11 y la trocha 14. Sin embargo, la presencia de grupos al margen de la ley motivó la salida de los funcionarios y trabajadores de la empresa.

Ante el fracaso de las políticas de colonización y desarrollo aplicados en décadas anteriores, el gobierno nacional intentó desarrollar una colonización dirigida con habitantes de Cundinamarca, Tolima, Huila, que se establecieron en la zona rural del actual municipio de Uribe, principalmente. Familias como las de Flaminio Castellanos, Los García, los Moya, Los Castellanos, y la familia de Victor Baquero, llegaron de Cundinamarca a poblar Uribe¹⁷. Se comerciaba sal de las salinas de Upin, y se sembraba tabaco, y algunos productos de consumo interno como alberjones, frijol y se practicaba la caza indiscriminada, que fue prohibida por las guerrillas que hacían presencia en la zona. Así mismo, se comenzó a consolidar el territorio del actual corregimiento de la Julia, de la iniciativa de varios campesinos que querían formar un pueblo a parte de Uribe¹⁸.

Debido a la presencia de estos grupos armados, y a su fortalecimiento en la zona como consecuencia, entre otras cosas de la indiferencia y abandono estatal de estos territorios, durante la década de 1990 hubo varias arremetidas militares que afectaron la dinámica social del nuevo municipio de Uribe. Con la terminación de los diálogos de

¹⁶ GARCÍA B. Miguel. Op Cit. P. 136.

¹⁷ Entrevista con los primeros colonos pobladores de Uribe el sábado 5 de septiembre de 2009.

¹⁸ Monografía de Uribe, Meta. Alcaldía Municipal. 2005.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-167
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

paz en el gobierno de Belisario Betancour, el ejército bombardea casa verde, lugar de asentamiento de los guerrilleros, y contingentes de soldados llegan a la Uribe en avión, comprando los abastos del pueblo. Durante esta arremetida, varias personas de las veredas del municipio dejaron sus cosas y se desplazaron al casco urbano y a otros municipios aledaños. Nuevas incursiones guerrilleras se presentan como respuesta, donde la población asentada en el municipio es la más afectada.

Esta dinámica de violencia tiene un alto con la conformación de la zona de distensión en los municipios de Uribe, La Macarena, Mesetas, San Vicente y Vista Hermosa, para facilitar los diálogos de paz con el gobierno de Pastrana de 1998 a 2002. Durante este interregno, la guerrilla construye algunas vías de comunicación en las veredas del municipio, y prohíbe definitivamente la caza indiscriminada de especies animales, la pesca con dinamita en los ríos, y se extienden los campos minados en la mayor parte del territorio. Debido al cese de los diálogos de paz a la llegada de Álvaro Uribe a la presidencia, nuevamente la población rural del municipio se desplaza al casco urbano y a otras veredas y municipios aledaños, temiendo una arremetida del ejército y al recrudecimiento del conflicto.

Aún a pesar de estas oscilaciones en su poblamiento, el municipio de Uribe presenta un crecimiento poblacional sostenido desde el año de 1993, año en el que se registraron 8.286 habitantes, en comparación con el último censo oficial, que registra cerca de 12.717 habitantes y que representa el 1,15% de la población del departamento (ver Tabla 2-62). El 53,4% de los habitantes son hombres, y 46,6% mujeres. Es un municipio marcadamente rural, pues el 78,3% de la población se ubica en las veredas del municipio mientras sólo un 21,7% se ubica en el casco urbano (Ver Figura 2-50).

Tabla 2-62. Datos de población, municipio de Uribe, 2005

TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL CABECERA	TOTAL RESTO
12.717	6.833	5.884	2.754	9.963

Fuente: Censo DANE 2005

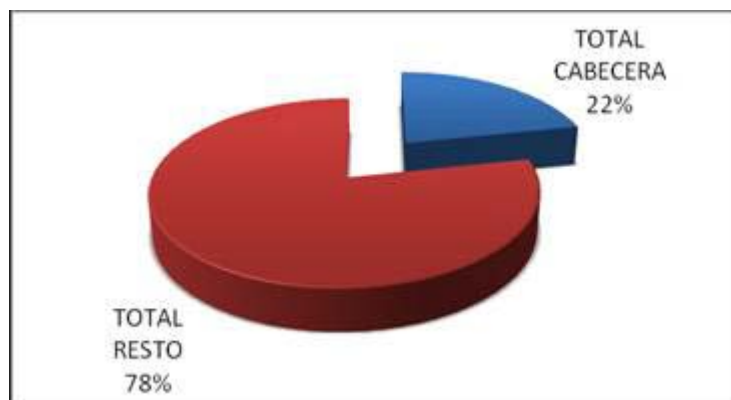


Figura 2-50. Porcentaje poblacional asentado en la cabecera y en el sector rural del municipio de Uribe.

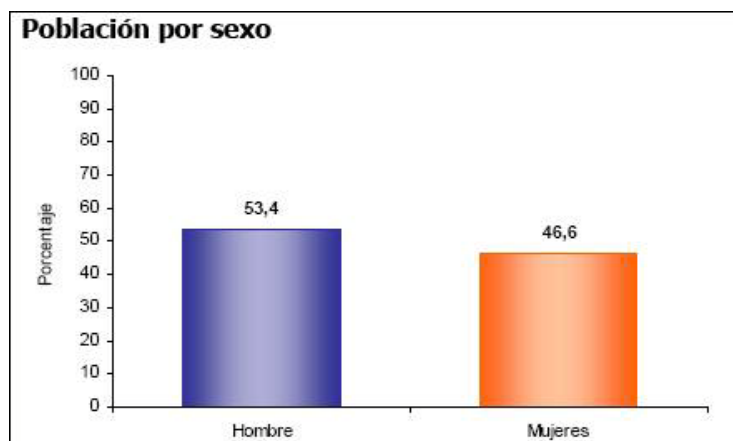


Figura 2-51. Porcentaje poblacional por distinción de sexo.
 Fuente: Censo DANE 2005

De acuerdo con la información del DANE 2005 la composición estructural por edades de la población, muestra que el mayor porcentaje corresponde a los menores de 15 años (Ver Figura 2-52), esto implica que se requieran acciones y políticas para la población infantil y adolescente, las cuales demandan mayor inversión en áreas como salud, educación y proyectos de generación de empleo. Es importante resaltar que los rangos de edad de 15 a 44 años se mantienen estables y con tendencia a la disminución, comportamiento que se atribuye a la inmigración constante de población en edad de trabajar, especialmente en la población masculina de edades de 15 a 40 años.

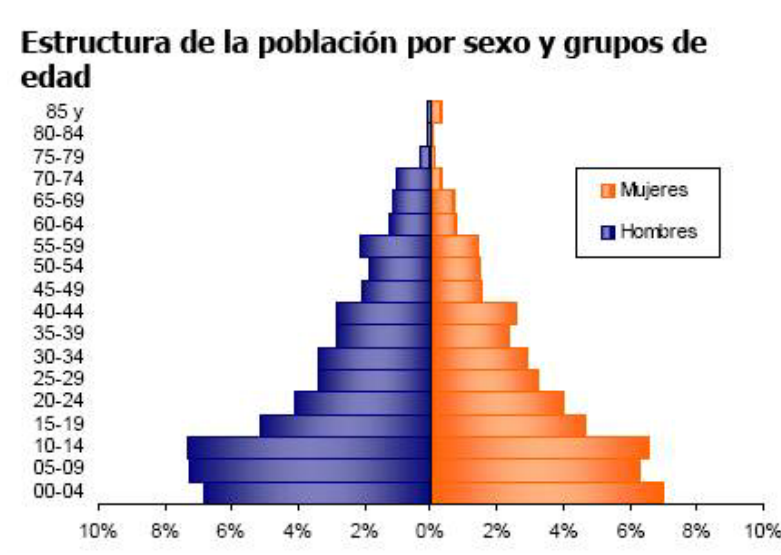


Figura 2-52. Estructura poblacional del municipio de Uribe por sexo y grupos de edad
 Fuente: Censo DANE 2005

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

De acuerdo con el censo DANE 2005, el 1,85% de la población se identifica como población indígena, mientras un 0,42% se autoreconoce como raizal. Existen en el territorio del municipio 3 grupos indígenas diferentes: Embera-Katios, Paeces y Guambianos. Los Embera katio tienen un resguardo localizado en la vereda El Placer del corregimiento de la Julia, y un cabildo en la vereda El Paraíso. El grupo indígena Paez tiene un resguardo ya declarado en la vereda Los Planes y un cabildo en la vereda Candilejas. Mientras que los Guambianos están organizados en un cabildo localizado en la vereda Los Planes. Estos dos últimos grupos están en espera de resolución del Ministerio del Interior y Justicia para la declaración de resguardo indígena de los territorios que ocupan.

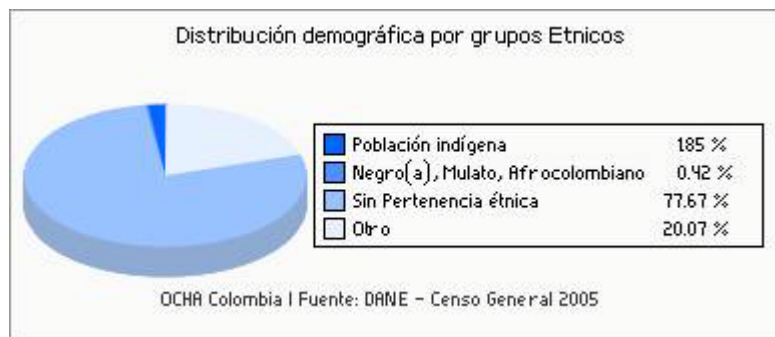


Figura 2-53. Distribución demográfica por grupos étnicos municipio de Uribe
Fuente: OCHA Colombia. Septiembre 2009.

El municipio tiene un índice de NBI de 50,35%, que es uno de los más altos a nivel departamental, teniendo en cuenta que el Meta tiene un índice de 24,84%. Donde más se constata el índice de NBI es en el sector rural, donde alcanza el 52,57%, aún cuando para el casco urbano no es bajo, llegando a un 44,93%.

2.3.2.2 Descripción de la población asentada en el área de influencia directa veredas San Carlos, Comuneros, El Progreso, Las Rosas, Gaviotas y el sector Chamuza.

El proceso de poblamiento del área de influencia directa tiene unas características que verifican lo expresado para el municipio en general. La mayor parte de las veredas hacen parte de la ola de colonización que se desarrolló a partir de las décadas de 1970 y 1980, con personas procedentes del Tolima, Huila, Caquetá, San Martín, Lejanías, Valle, Santander y de otros municipios actuales como Mesetas, San Juan de Arama, Granada y algunos pobladores del casco urbano de la Uribe; siendo solamente la vereda Comuneros una disgregación de la vereda Montealegre, y la más recientemente creada en el año 2000, junto con el sector Chamuza, que fue vereda desde 1998 hasta hace poco tiempo, cuando por problemas del conflicto armado se des pobló.

El proceso de colonización de los años 1970 se produjo por diversas razones como la existencia de tierras disponibles, la oferta de animales para la caza, la presión económica y política en las tierras altas del interior, y el apoyo de proyectos de colonización dirigida por el estado, que consistieron en trasladar población de lugares del interior para la zona del Llano Metense, ofreciendo algunos incentivos que según algunos habitantes no llegaron a concretarse. Ya con varios años adelantando procesos de tala y siembra organizando las propiedades, los colonos propusieron la organización

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-170
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

de los respectivos sitios abiertos. Algunos como los habitantes aledaños al actual corregimiento de La Julia, compraron el terreno de una hacienda para subdividirlo en varias familias y formar un pueblo, otros subdividieron los territorios colonizados en distintas veredas: Gaviotas fue fundada en 1985, Las Rosas en 1989, El Progreso en 1988, San Carlos entre 1986 y 1987, motivados también por la apertura de la exploración de un pozo en la vereda explanación. Es por ello que la población característica del AID son campesinos colonizadores de la región.

La estructura familiar en el AID es principalmente nuclear, aún cuando cambia el número de personas por familia según la vereda. El sector Chamuza es donde se encuentran familias más grandes, teniendo un promedio cercano a las 8 personas. En el resto de las veredas hay un promedio de 4 personas por familia. El total de casas existentes es de 176, de las cuales cerca de 22 están deshabitadas, siendo la vereda Gaviotas la que más tiene viviendas deshabitadas, 9 en total.

Tabla 2-63. Estructura por edades de la población, veredas del AID

Vereda	< 10		11 a 17		18 a 56		57 a 80		> 80		TOTAL
	H	M	H	M	H	M	10	M	H	M	
Las Rosas	22	21	8	14	45	30	4	4	1	0	149
Sector Chamuza	8	5	2	5	11	8	1	1	1	0	42
San Carlos	29	29	12	9	40	36	4	2	0	0	161
Comuneros	6	3	4	3	16	8	8	6	0	0	54
Gaviotas	20	8	6	4	21	18	8	2	1	0	88
El progreso	17	19	12	5	28	19	6	1	0	1	108
Totales	102	85	44	40	161	119	31	16	3	1	602

Fuente: Datos de la encuesta socioeconómica aplicada por C&MA Ltda, Septiembre 2009.

Según la información recopilada en el trabajo de campo, la población total del AID alcanza las 602 personas (Ver Tabla 2-63). Las veredas con mayor participación poblacional en el AID son San Carlos con 161 personas que representan el 27% del total de población, Las Rosas con 149 personas representan el 25%, El progreso con 108 personas corresponde al 18% y Gaviotas, que cuenta con 88 personas, es el 14%.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-171
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

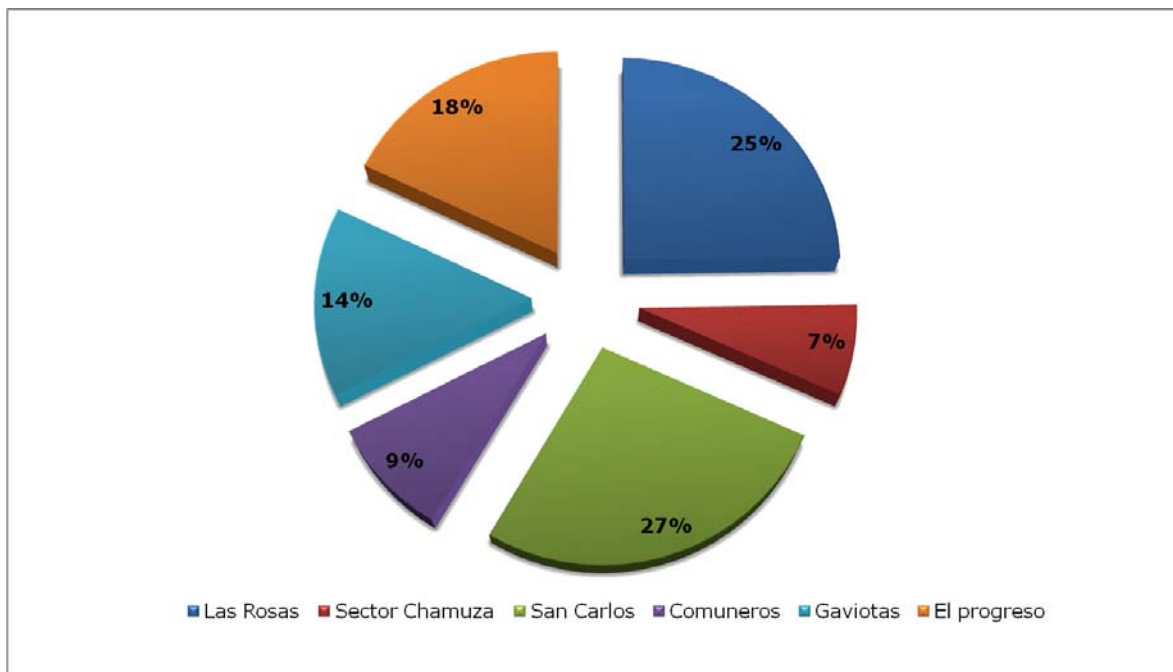


Figura 2-54. Porcentaje de participación de las veredas del AID en el total poblacional.

Fuente: Trabajo de Campo C&MA LTDA. Septiembre 2009

Del total de la población observada, 341 son hombres y 261 mujeres, los cuales representan respectivamente el 57% y el 43%. Observando detalladamente la siguiente figura, se evidencia que las veredas con mayor población femenina, que en ningún caso sobrepasan el número de hombres por vereda, son San Carlos y Las Rosas (Ver Figura 2-55).

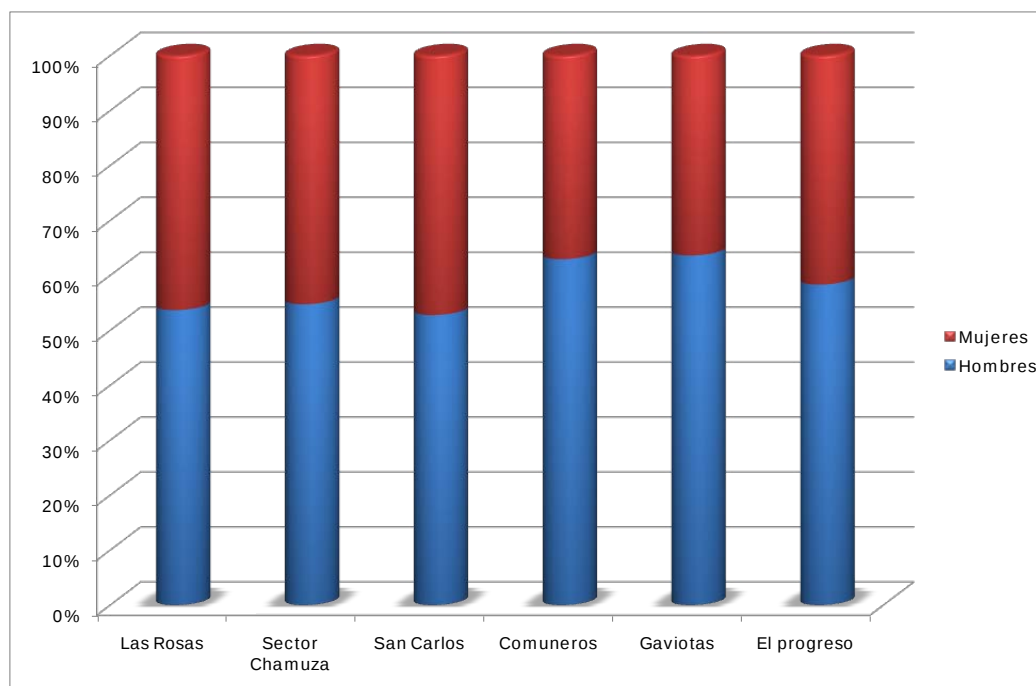


Figura 2-55. Estructura porcentual por sexo de la población, veredas de influencia directa

Fuente: Trabajo de Campo C&MA LTDA. Septiembre de 2009

Analizando los datos recogidos a través de las encuestas realizadas, se tiene que los habitantes del AID entre los 18 a los 56 años ocupan en promedio el 46% de participación del total de población por edades de las veredas de influencia directa; seguidos de los niños menores de 10 años con el 31% y luego los de 11 a 17 años con un 14%. Las veredas San Carlos y Las Rosas, quienes tienen el mayor porcentaje de participación poblacional en el AID, superan en número la oferta de habitantes en edad para laborar que otras veredas.

La vereda Las Rosas tiene un mayor número de hombres en edad de trabajar con 45 hombres, seguido de San Carlos con 40 hombres y El Progreso con 28 hombres. Con relación a la expectativa de vida se observa que ni un 1% de la población está por encima de los 80 años. Las veredas Gaviotas y El progreso son las que tienen mayor número de habitantes entre los 57 y 80 años, con 10 y 7 personas, respectivamente.

En la Figura 2-56 se puede observar la estructura por edades de cada una de las veredas de influencia y en la Figura 2-57 se observa la participación de la población femenina y masculina en cada rango de edad del total de la población del área de influencia.

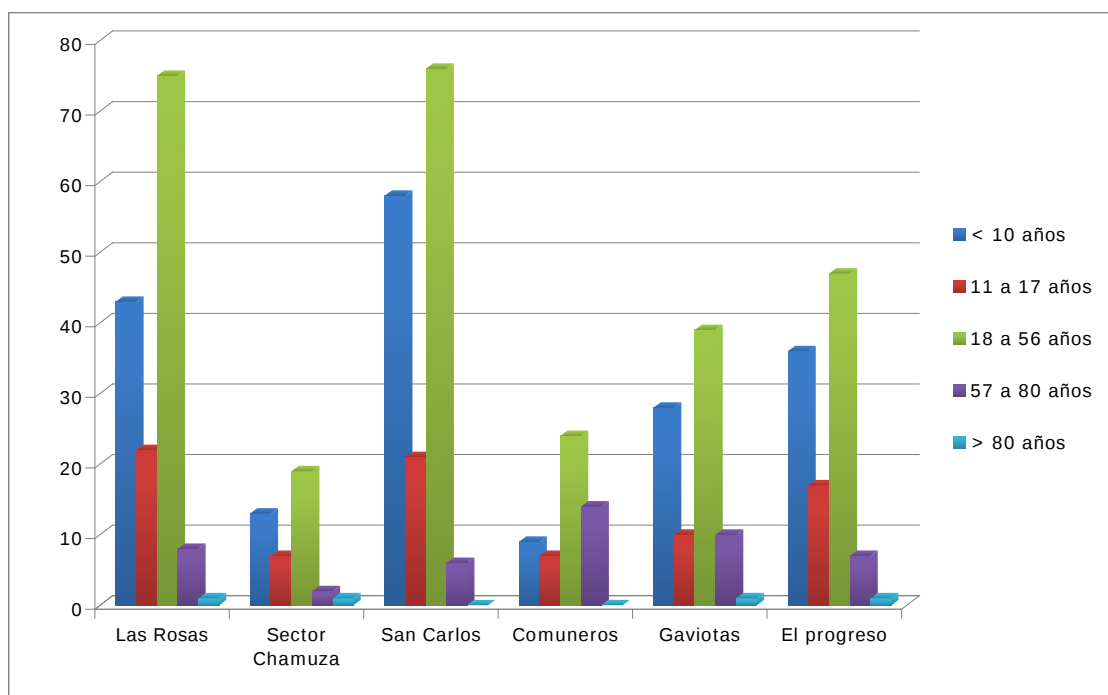


Figura 2-56. Estructura por rango de edad, población por veredas del AID
 Fuente: Trabajo de campo de C&MA LTDA. Septiembre 2009

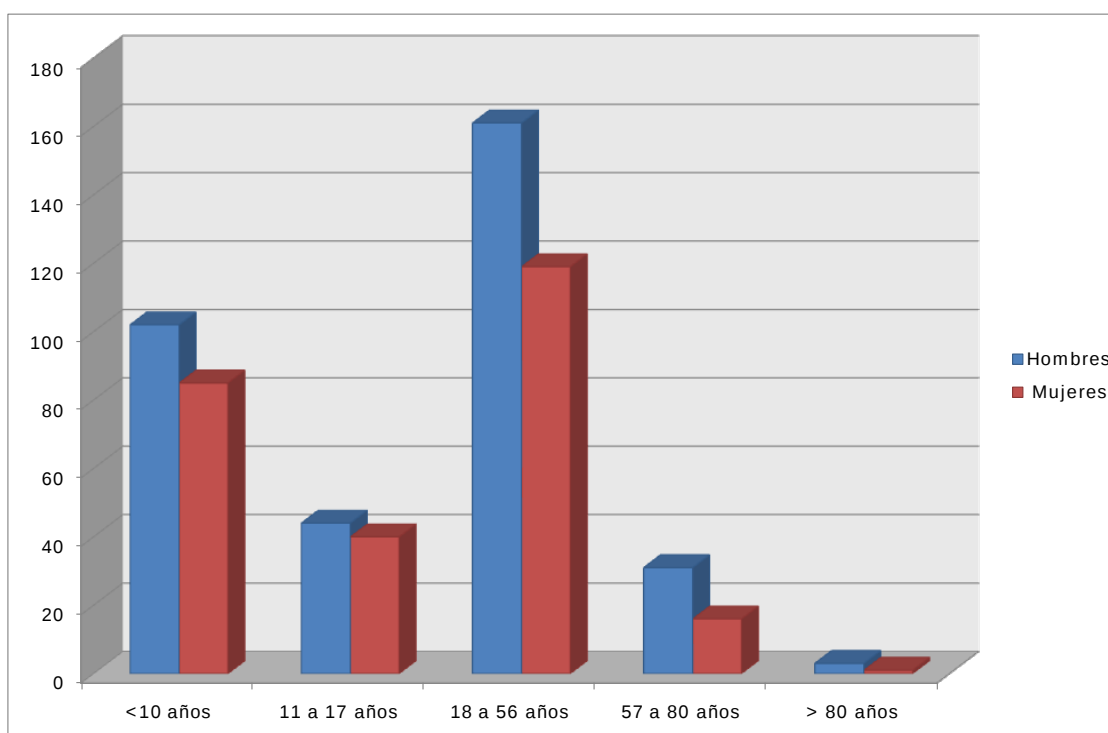


Figura 2-57. Estructura por edades y sexo, población total AID.
 Fuente: Trabajo de campo de C&MA LTDA. Septiembre 2009

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Las principales causas de morbilidad de las veredas de influencia directa son el paludismo, las gripas y la leishmaniasis, que se corresponden con las tasas de morbilidad relacionadas para el municipio de Uribe. A partir del cese de la zona de distensión en el año 2002, principalmente en el año 2003 y 2005, con la llegada del ejército a la zona, se han desplazado varias personas de algunas veredas como en el sector Chamuza, en la vereda Gaviotas, El Progreso, y Las Rosas, que salieron hacia el casco urbano del municipio, otros hacia Villavicencio, Granada, Bogotá, y San Juan por el temor a represalias y enfrentamientos armados. Se han registrado tres muertes violentas en los últimos tres años en las veredas de influencia, muertes que la población identifica a manos del ejército. Según el reporte de la oficina para la coordinación de asuntos Humanitarios de la ONU (OCHA), basada en información de la DIJIN, la tasa de homicidios en el municipio de Uribe para 2009 es de 258,71. El registro de riesgo de situación humanitaria tal vez es uno de los más altos del país, con el 0,912%.

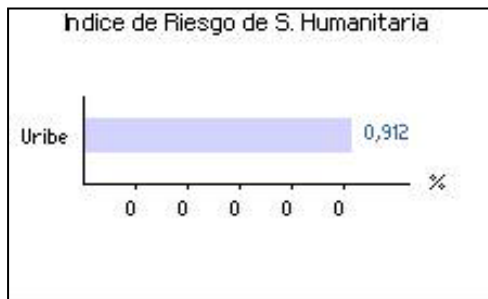


Figura 2-58. Índice de riesgo de situación Humanitaria en el municipio de Uribe.

Fuente: OCHA Colombia. 2009

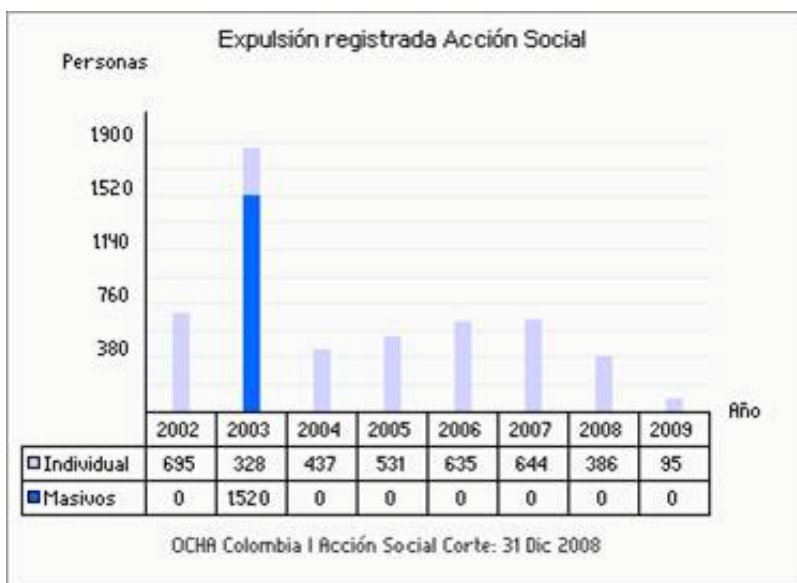


Figura 2-59. Expulsión de individuos y comunidades del municipio de Uribe.

Fuente: OCHA Colombia. 2009.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-175
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.3.3 Estructura de Servicios

2.3.3.1 Estructura de servicios del área de influencia indirecta municipio de Uribe

Servicios Públicos del municipio de Uribe

Acueducto



Fotografía 2-40. Sistema de acueducto municipal de Uribe

En Uribe la red de acueducto administrada por la empresa EDESA se abastece de la quebrada Santa Rita que pasa cerca al área urbana actual, y su funcionamiento está condicionado a las estaciones de invierno y verano. En invierno, se presentan taponamiento en la bocatoma, mientras que en el verano la escasez de agua se revierte en racionamiento del fluido. La red de acueducto en el área urbana tiene una longitud de 5Km y 1Km en el área rural. Consta de una unidad de captación, desarenador, tanque de almacenamiento de 19.600 Litros en el área urbana y 3000Litros en el área rural, una red de conducción, red de distribución que funciona por gravedad y conexiones intradomiciliarias. La cobertura del servicio se estima en un 95% del total de las viviendas existentes en el casco urbano de Uribe, cerca de 302 usuarios. En el sector rural, sólo se cuenta con acueducto por el sistema de pozo profundo en la inspección de la Julia. El resto de la zona rural se abastece de sus propios nacimientos, aljibes, mangueras o de agua lluvias.

Alcantarillado

Según el PDM (Plan de Desarrollo Municipal), en el perímetro urbano existe una red de alcantarillado sanitario, y actualmente se está construyendo el primer tramo del alcantarillado pluvial. La cobertura es del 92,3%, y las aguas son tratadas en la planta de tratamiento, que tiene una insuficiente capacidad de 3 LPS, sucediendo que por algunas partes los desechos caen directamente al río Duda. En algunas casas se tienen pozos sépticos. A nivel rural, solo la inspección de La Julia tiene una red de

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-176
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

alcantarillado que cubre las calles solamente para la red sanitaria de las respectivas casas domiciliarias y con cajas finales de inspección. En el corregimiento del Diviso la disposición final de aguas residuales se hace en pozos sépticos. En el sector rural, la disposición de residuos se hace a campo abierto.

Energía eléctrica

Actualmente, el municipio de Uribe cuenta con el servicio de energía eléctrica por el sistema de interconexión, a cargo de la empresa electrificadora del Meta EMSA S.A, suministrando el servicio al casco urbano las 24 horas del día y al 100% de esta población. En la inspección de La Julia se cuenta con una planta eléctrica que funciona a base de diesel, con un horario restringido debido al alto costo del combustible, con una cobertura del 100%. En el centro poblado del Diviso y en el sector rural no se cuenta actualmente con el servicio de electricidad, utilizándose velas y plantas solares en algunas escuelas y fincas, por lo cual el total del servicio a la población del municipio alcanza a representar solamente un 23,3%.

Telefonía

El servicio de comunicaciones se presta a través de la empresa de servicio móvil COMCEL, y en el casco urbano se cuenta con el servicio de telefonía fija satelital, principalmente para comunicación de internet y servicio de fax; este servicio es prestado por la empresa COMPARTEL. En la estación de La Julia se cuenta con el servicio de radioteléfono y un teléfono satelital que son insuficientes para la zona. En algunos lugares del área rural no se encuentra señal de telefonía móvil, o hay que alcanzar cierto tipo de altura. La telefonía fija es inexistente.



Figura 2-60. Cobertura de servicios públicos en viviendas de Uribe.

Fuente: OCHA Colombia. Septiembre de 2009.

Manejo de residuos sólidos

La recolección de los residuos sólidos están a cargo de la Empresa de Servicios públicos del municipio, los martes y los viernes; la ruta cubre todo el casco urbano del municipio. El tipo de vehículo recolector es una volqueta. El lugar de destino queda a

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-177
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

3Km de la población, y se recogen un estimado de 9 Ton/mes. Tiene un número cercano a 270 usuarios y 470 viviendas del casco urbano.



Fotografía 2-41. Lugar de disposición de Residuos Sólidos en Uribe.

En la inspección de la Julia, la recolección se hace con un vehículo de tracción animal, que cubre todo el casco urbano del corregimiento. No hay un lugar específico de manejo y residuos sólidos, y la disposición final se hace a campo abierto sobre la vía principal que conduce a brisas del Guayabero. En las zonas rurales la basura se arroja a campo abierto, se quema o entierra, afectando la salud y el medio ambiente fuertemente.

Gas domiciliario

El municipio no cuenta con servicio de gas domiciliario, sino que su abastecimiento se hace a través de pipetas que son traídas desde Villavicencio. En las inspecciones de La Julia y el Diviso, se utilizan igualmente pipetas de gas del mismo lugar de origen, mientras en la zona rural el principal combustible para la cocción de los alimentos es la leña, con sus fuertes efectos sobre la salud de los habitantes.

Servicios Sociales municipio de Uribe

Vivienda

A partir de información del PDM 2008-2011, se resalta que en el municipio de Uribe existen 2.986 viviendas y 3.104 hogares, existiendo un déficit de vivienda de 436 que corresponden al 14,6%. En la zona urbana se presentan dos tipos de edificaciones, la primera de ladrillo y cemento, casas con buenas características constructivas y algunos techos de teja y otros de zinc, que representan el 96,9% de las casas del casco. El segundo tipo es tradicional, hecho de madera y bahareque. En la zona rural predominan las construcciones de madera y los techos de zinc. La mayor parte de las casas del casco urbano del municipio tienen conexión a servicios básicos como agua,

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-178
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

electricidad y alcantarillado; sin embargo, en la zona rural, donde se ubica la mayor parte de la población, estos servicios son inexistentes.

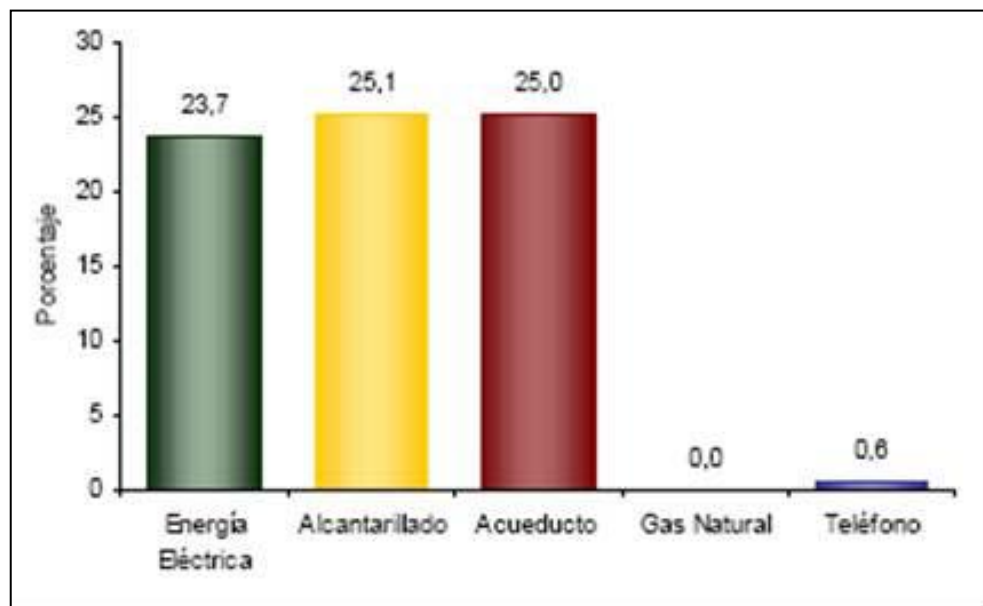


Figura 2-61. Servicios con que cuenta cada vivienda en el casco urbano, municipio de Uribe.

Fuente: Censo General 2005. www.dane.gov.co

El promedio de personas por hogar alcanza el número de 4 personas, tanto en el sector del casco urbano como en el sector rural. La mayor parte de la población rural requiere de programas de mejoramiento de sus condiciones básicas como son unidades sanitarias, cocina y sala múltiple.

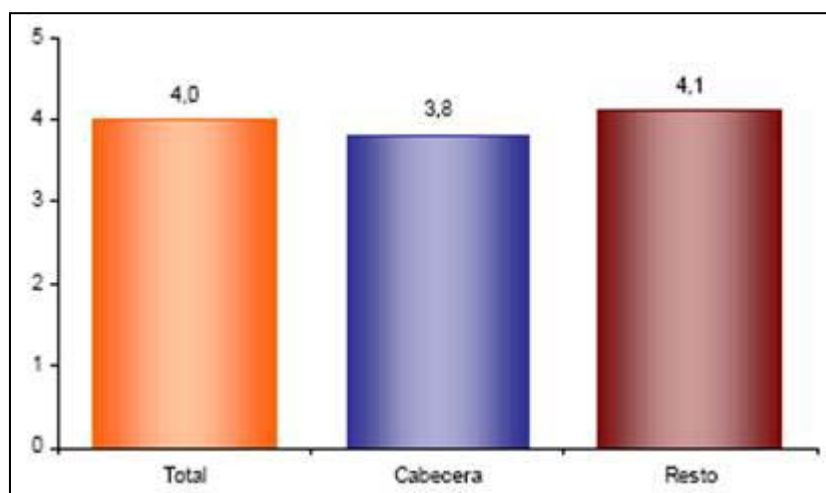


Figura 2-62. Número de personas por hogar, municipio de Uribe.

Fuente: Censo General 2005. www.dane.gov.co

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-179
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Salud

El municipio cuenta con una infraestructura para atender las necesidades de salud, que consta de un centro de atención en el casco urbano (Ver Figura 2-54), perteneciente a la ESE del departamento “solución salud”, ubicado en Villavicencio, y dos puestos de salud en la zona rural, en cada uno de los corregimientos del municipio. El centro de atención de Uribe ofrece los servicios de consulta externa, urgencias, odontología, hospitalización de primer nivel, servicio de ambulancia y programas de prevención y promoción, como: Control prenatal, planificación familiar, vacunación, salud oral, atención a parto, atención al recién nacido, toma de citologías; crecimiento, desarrollo y atención al joven; agudización visual, y atención al adulto mayor.



Fotografía 2-42. Centro de Atención médica y sala de urgencias, municipio de Uribe

La dotación del centro de atención de Uribe contiene 3 camas para hombres, 3 camas para mujeres, 4 camas pediátricas, 1 cama en la sala de parto, aunque no hay sala de observación; sala de urgencias, laboratorio, odontología, laboratorio clínico, y un área de promoción y prevención; 1 médico, 1 enfermera, 2 auxiliares, 1 promotor, 1 bacteriólogo y 1 odontólogo. De todas las veredas van al centro de atención del casco urbano, pero las cercanas a los corregimientos de la Julia van allí. Los que se localizan más cerca del municipio de Cabrera Cundinamarca, asisten allí y de otros municipios como Mesetas acuden a la Julia o al casco urbano de Uribe.

El mismo centro de atención de Uribe realiza trabajo de campo con brigadas de salud de medicina general, higiene oral, con una enfermera jefe y auxiliares de enfermería junto a un facturador. También hacen jornadas de vacunación. Las brigadas tienen una periodicidad mensual, pero por orden público se han cancelado varias de ellas. El procedimiento es congregar varias veredas en una sola visita.

En el perfil epidemiológico las principales enfermedades que padece la población son Neumonía, y accesos cutáneos. La mayor parte de las consultas externas son Enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias, embarazos a menores de edad, e Infecciones en Vías Urinarias. La consulta de emergencia es principalmente por heridas en los miembros superiores e inferiores producto de las minas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-180
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

En el municipio existen 9.369 personas con afiliación al SISBEN, de las cuales 9.129 pertenecen al nivel 1, 218 al nivel 2 y 16 al nivel 3. El número de personas afiliadas para el 2007 en régimen subsidiado es de 6.373. Faltarían por afiliar al sistema 2.700 personas.

Educación

El sistema educativo municipal lo conforman la dirección de núcleo número 028 que apoya el desarrollo de los 5 centros educativos en el municipio, conformando los 47 establecimientos oficiales existentes, los cuales se encuentran agrupados así: en la cabecera municipal la institución educativa Rafael Uribe Uribe, integrado por la escuela y 8 sedes ubicadas en las veredas Versalles, Vergel, Mirador, La Estrella, Planes, Explanación, Papamene, y Diamante. En la zona rural, el instituto educativo La Julia, que se encuentra integrado por la escuela y 17 sedes localizadas en las veredas Palestina, Rosas, Montealegre, Chamuza, Mansitas, Tierradentro, La Siria, El Placer, Buenos Aires, Primavera, La Belleza, Baja Estrella, Espalda, y Amistad. También existen el centro educativo El Paraíso, integrado por 5 sedes; el centro educativo El Diviso integrado por 9 sedes y el centro educativo Centro Duda, integrado por 6 sedes.



Fotografía 2-43. Centros educativos Rafael Uribe Uribe y Casa internado Nuestra Señora de la Esperanza, municipio de Uribe.

Según el PDM (Plan de Desarrollo Municipal), los niños matriculados en el año de 2007 fueron 1.794, de los cuales 49 están en preescolar, 1.403 en primaria, 291 secundaria y 51 en educación media. La población en edad escolar por rangos de edad es la siguiente: 5 años 232 niños, de 6 a 10 años 1.105 niños; de 11 a 14 años 934 niños; de 15 a 17 años 512 niños, alcanzando un total de niños en edad escolar de 5 a 17 años de 2.783. El 33,1% de la población de 3 a 5 años asiste a un establecimiento educativo formal, como el 85% de la población de niños de 6 a 10 años, y el 59% de la población de 11 a 17 años.

El mayor porcentaje de niños inasistentes a la escuela se encuentran entre los 16 a 17 años con un valor de 65,35%, y de los niños de 3 a 4 años este porcentaje corresponde a un 52,76%. Según los datos del DANE el 52% de la población residente de Uribe ha alcanzado el nivel básico primaria, y el 17,1% secundaria. El 0,7% son

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-181
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

profesionales y solo el 0,4% ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado. El índice de población residente sin ningún nivel educativo es del 20,2%.

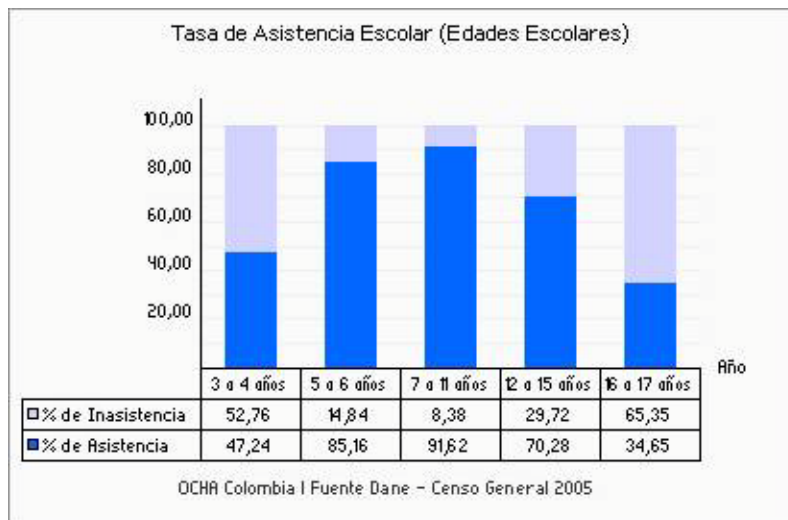


Figura 2-63. Tasa de asistencia escolar entre 3 a 17 años.
Fuente: OCHA Colombia. 2009

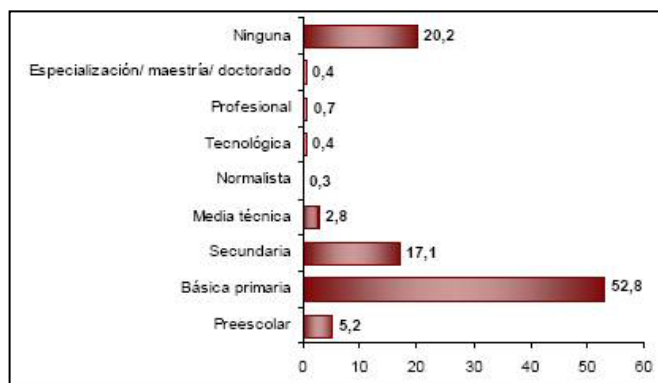


Figura 2-64. Nivel de educación alcanzado por la población de Uribe. DANE 2005.
Fuente: DANE 2005.

El municipio consta de una planta educativa con 78 personas, la cual consta de 67 profesores, 6 directivos y 1 administrador, entre otros. La tasa de analfabetismo para el presente año según los datos del municipio, es de 27,9%, superando en un 8% la del DANE para el 2005. Las principales causas para la inasistencia de los niños a las escuelas son las largas distancias de las casas a las escuelas y la difícil condición de los caminos. La mayor parte de las escuelas veredales tienen el proyecto de desayunos y almuerzos escolares. En el año de 2006 el proyecto de desayunos escolares incluyó 663 niños y el proyecto de almuerzos a 548 niños.

Recreación

En cuanto a lugares de esparcimiento y recreación, el municipio de Uribe cuenta con un escenario cubierto donde se encuentra una cancha de microfútbol y un tablero de

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

basketball (polideportivo), una cancha de microfútbol al aire libre y un parque con juegos para niños. En las zonas rurales, junto a las escuelas existen en la mayor parte de las veredas potreros que funcionan como canchas de fútbol en condiciones muy deterioradas. No existen oficinas que coordinen, promuevan u organicen actividades recreativas y deportivas, ni en el sector rural ni en el urbano, por la supresión del Instituto Municipal del Deporte y la Recreación IMDER (Plan de Desarrollo Municipal)

Medios de Comunicación e Infraestructura Vial del municipio de Uribe

El sistema vial del municipio de Uribe está constituido por tres vías principales, una de las cuales es nacional y regional que lo comunica con Bogotá, vía a Villavicencio, donde fluye transporte de carga pesada y pasajeros con la empresa de “La Macarena”, cubriendo el circuito Uribe-Bogotá dos veces por día todos los días (Ver Fotografía 2-44). Así mismo, hay otros circuitos que van desde el casco urbano del municipio hasta las veredas, uno por carretera destapada hasta el corregimiento del Diviso, y que sigue hasta la Julia, por donde circulan algunos camperos, equinos y mulas, para transportar personas y mercancías. Otros circuitos van desde el casco urbano y los corregimientos hacia las veredas, por caminos y trochas por donde circulan mulas, caballos y personas a pie.

Existen otras carreteras construidas por grupos al margen de la Ley - las FARC que afectaron el potencial ambiental de algunos Parques Nacionales Naturales - PNN como Sierra la Macarena y Tinigua, y que comunican: Santo Domingo-La Reforma; La Reforma-Caño Ánimas; Santo Domingo-La Julia; Barranco Colorado-Cruce-Piñalito-Nueva Colombia; Anillo Vial-Nueva Colombia; El Rubí-Río Guayabero; La Julia-Río Guayabero. Se puede concluir que las vías terrestres de acceso e internas del municipio están muy expuestas a las afectaciones climáticas, sobre todo en temporada de invierno.



Fotografía 2-44. Pista de aterrizaje de Uribe y Bus de la empresa La Macarena.

El otro sistema de transporte más utilizado comparado con los anteriormente mencionados, es el aéreo (Ver Fotografía 2-44). El casco urbano de Uribe cuenta con una pista de aterrizaje de 1.000m donde llegan aeroplanos, avionetas y helicópteros

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-183
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

para el transporte de pasajeros y funcionarios de las fuerzas armadas. Una de las empresas más conocidas y concurrentes en el municipio es “Andres y Raúl”, que tiene viajes dos veces por semana. Sin embargo, el poco flujo de pasajeros y carga ha condicionado la expansión de este mismo sistema. A pesar que el río Duda cruza próximo al casco urbano del municipio, no ha sido posible establecer un flujo fluvial por lo torrencioso, la presión y velocidad del caudal del cuerpo de agua, a causa de su cercanía con la cordillera.

En el casco urbano del municipio, la gente transita principalmente a pie por sus calles, teniendo una vía principal donde se ubican los locales de comercio y de abastecimiento. En las veredas, como se mencionó antes, la gente circula a pie, en caballo o mula por caminos y trochas abiertos por ellos mismos.

El acceso al área donde se hará la sísmica Uribe 3D, se realizará por vía terrestre a través de la vía destapada que va desde el Casco Urbano de Uribe a la Inspección de la Julia, y/o por vía aérea por medio del uso de helicópteros que partirán desde el Casco Urbano de Uribe y/o la Ciudad de Villavicencio hasta los helipuertos que se adecuarán al interior del área del levantamiento sísmico, Los accesos específicos se detallan a continuación:

- ♦ A partir de la vía del Casco Urbano Uribe que conduce a La Julia, en inmediaciones del caserío El Diviso se toma el carreteable que conduce a la finca Capoeira (aproximadamente 7Km), de allí se continúa por un acceso en regulares condiciones hasta encontrarse con la quebrada La Reserva (aproximadamente 5Km), donde se termina el acceso .
- ♦ El segundo acceso corresponde al carreteable denominado “Trocha 3” que parte de la vía Uribe – la Julia, pasando por la escuela Argelia, hasta llegar a un puente caído sobre la quebrada La reserva.
- ♦ De la vía que conduce a La Julia desde Uribe, próxima a la llegada al caserío de La Julia, se toma el carreteable denominado “Cuatro Caminos”, el cual pasa por el sector denominado Paloquemado y cruza la quebrada La reserva, hasta llegar a la vereda Mansitas, de ahí continua por un camino o trocha que atraviesa el área de sur a norte, pasando por la vereda Candilejas.
- ♦ La ruta de movilización aérea corresponde principalmente al vuelo Villavicencio – Uribe, para posteriormente desembarcar en los sitios al interior del área del levantamiento sísmico donde se adecuen los helipuertos. Estos sitios corresponden a zonas cuya cobertura vegetal es pastos que no requieren remoción de vegetación arbórea, y que su localización es próxima a la ubicación de los campamentos volantes. Ya durante el desarrollo del proyecto, los helicópteros saldrán desde Uribe a los helipuertos directamente.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-184
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.3.3.2 Estructura de servicios del área de influencia directa veredas San Carlos, Comuneros, El Progreso, Las Rosas, Gaviotas y el sector Chamuza del municipio de Uribe.

Servicios públicos veredas San Carlos, Comuneros, El Progreso, Las Rosas, Gaviotas y el sector Chamuza

Acueducto

Ninguna de las veredas de influencia directa cuenta con un sistema de acueducto, pero existen otros sistemas para suplir las necesidades básicas de agua necesarias para la preservación de las comunidades, las cuales consisten en tomar el agua de fuentes superficiales, pozos profundos, aljibes, nacederos y algunas veces aguas lluvias. Las fuentes superficiales son por ejemplo los ríos que son permanentes y los caños, que en verano casi siempre se secan. En la vereda Comuneros y en San Carlos se toma el agua principalmente de la Quebrada La Reserva y en el sector Chamuza se toma de algunos caños que se secan. El agua captada es usada para labores agropecuarias, como la de los caños Lajas, Gorgona, Venado y Curcuncha en la vereda San Carlos. El agua se trasporta en mangueras, principalmente en baldes y se deposita en timbos para almacenarla.

Las veredas las Rosas y El Progreso toman el agua principalmente de pozos profundos y aljibes, localizados cerca a las casas de habitación. En Gaviotas predominan los nacederos y caños donde se toma el agua en baldes, mangueras, y muy pocos utilizan las motobombas. Los principales problemas que tienen con esta agua, que consideran de buenas condiciones es que a veces sale turbia, y cuando son caños se secan en verano, como sucede en el sector Chamuza, El progreso y Las Rosas, principalmente.



Fotografía 2-45. Recolección de aguas lluvias en San Carlos, transporte por manguera en Gaviotas

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-46. Caño en el sector Chamuza

Alcantarillado

En casi todos los sectores de las veredas del AID se hace disposición de excretas a cambio abierto. Es considerado por ellos mismos como un mal sistema, por la exposición a vectores y animales de la misma población, y el daño que se genera para el medio ambiente. Solo en la vereda San Carlos la mayoría de las viviendas tiene letrina.

Electricidad

Todos los habitantes del AID utilizan las velas y el petróleo para suministrar la luz necesaria en algunas actividades. No llega la energía eléctrica a estas veredas, y por ello es considerado como un sistema inexistente.

Manejo de residuos sólidos

Tampoco existe sistema o manejo de residuos sólidos. La comunidad deposita a campo abierto los residuos, pero también los entierran cuando son latas y vidrios, o los queman como lo hacen con el plástico y el papel. Es considerado un mal sistema por la contaminación que genera.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-186
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-47. Depósito de desperdicios sólidos al aire libre.

Gas

El área de influencia directa no cuenta con servicio de gas domiciliario. Para la cocción de sus alimentos, los habitantes usan la leña que se toma de los pastos, árboles caídos, rastrojos y cañeros llevado cerca de las casas para apilarlos, almacenarlos y luego utilizarlos.



Fotografía 2-48. Deposito de leña cerca a la casa, vereda San Carlos.

Telefonía

La telefonía en el área de influencia directa es prestada por el operador móvil COMCEL; sin embargo, por lo costos, dificultad en el uso y la señal restringida a sitios especiales, la cobertura es baja. No se cuenta con instalaciones para el servicio de telefonía fija.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-187
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Servicios Sociales en las veredas del área de influencia directa

Vivienda

De acuerdo con la información suministrada por los representantes de las JAC y la comunidad de las veredas del área de influencia directa, existen 176 casas, 22 de las cuales están deshabitadas. La mayoría de las casas están en la vereda las Rosas, que tiene 43 casas, le sigue San Carlos con 39 y Gaviotas con 37 (Ver Figura 2-65).

Las construcciones de estas casas son principalmente de paredes de madera, con techos de palma o de zinc, y piso de tierra o cemento. Solo en el sector Chamuza las casas son de pisos de tableta y techos de zinc, mientras en las demás veredas predominan las casas de techos de palma y zinc, pero con pisos de tierra. Casi todas las casas están elevadas un poco del suelo, para que animales y el agua no entren tan fácilmente a ellas. Constan principalmente de un cuarto o dos, y la cocina junto a las demás habitaciones, pero separadas.

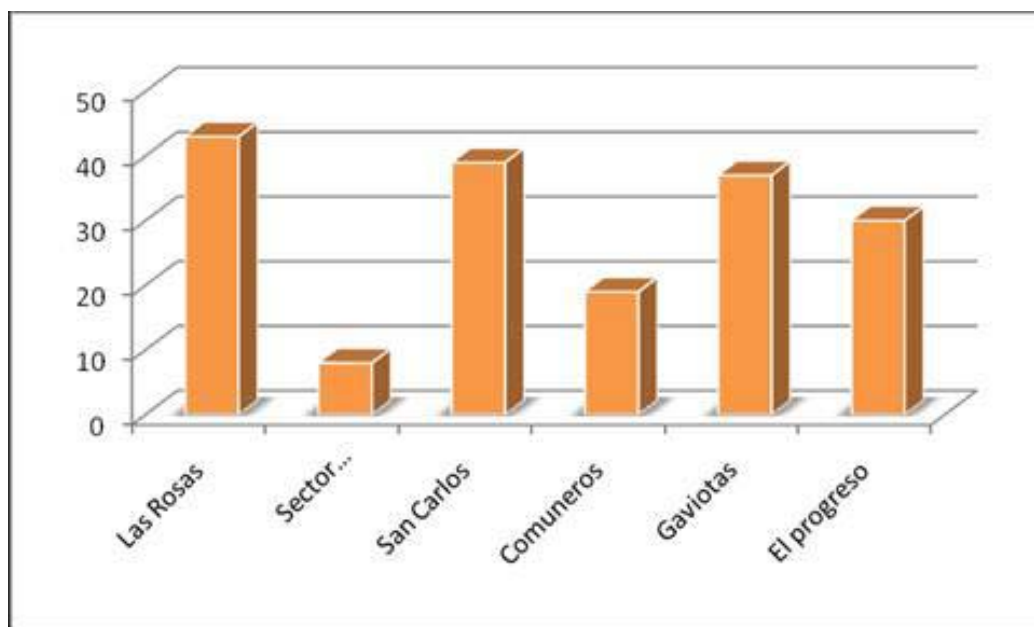


Figura 2-65. Proporción viviendas por vereda.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-49. Casas del sector Chamuza y en la vereda Gaviotas

Salud

Las veredas del AID no cuentan con ningún puesto de salud. Ellos tienen que desplazarse durante dos o tres horas, dependiendo del sistema de transporte utilizado, para llegar al puesto de salud de La Julia o al centro de atención médico de Uribe. Cuando está funcionando el puesto de salud de El Diviso, los habitantes de San Carlos prefieren ir allí. Reciben brigadas de salud y vacunación del Centro de salud de Uribe con cierta periodicidad, para atender la vacunación de los niños, y se ofrecen controles y prevención de enfermedades. Visitas que son llevadas a cabo por una enfermera jefe, auxiliar y un facturero. Todos los habitantes están afiliados al SISBEN y cuentan con EPS como Salud Total primordialmente, o Cajacopi.

Educación

Cada una de las veredas del AID cuenta con una escuela, menos el sector Chamuza, que por el bajo número de niños no está funcionando, quedando 6 niños sin servicio de educación. Las demás tienen en promedio un aula y un profesor(a). La escuela de la vereda Las Rosas tiene dos aulas, al igual que la de San Carlos. La escuela de Gaviotas y Progreso cuentan con planta solar, y la escuela de la vereda Comuneros con planta eléctrica. San Carlos tiene planta solar inactiva, 4 computadores, baterías sanitarias, e internet, y comparada con las otras escuelas del AID es la mejor dotada.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-189
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-50. Escuelas Nueva San Carlos y sede Gaviotas, en las respectivas veredas.

En estas escuelas los estudiantes solo pueden cursar el nivel de primaria, y quienes quieren terminar su bachillerato salen a los internados de Básica secundaria del municipio de Uribe. La escuela de San Carlos tiene 26 estudiantes y las Rosas tienen 38, siendo esta última la que cuenta con el mayor número de estudiantes. La sede Gaviotas tiene 18 estudiantes y Comuneros tiene 12, al igual que El Progreso. El mal estado de los caminos, y las largas distancias a pie impiden que algunos niños vayan a estudiar, a distancias mayores de 1 hora muchas veces, como los 10 niños que no van a la escuela en El Progreso, y 8 niños en Las Rosas. En todas las escuelas funciona el restaurante escolar.



Fotografía 2-51. Comedor escolar de la vereda Gaviotas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-190
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Las escuelas tienen principalmente dificultades en infraestructura y muchas quieren mejorar las condiciones de las mismas, o ampliar sus instalaciones con nuevos salones y salas especializadas. Así mismo, en la mayor parte de las veredas las escuelas carecen de servicios de electricidad, agua y sanitarios. En la vereda Gaviotas existe dotación sanitaria (2 sanitarios) con pozo séptico, pero también se utilizan letrinas. En otras hace falta dotación para el desarrollo de pedagogías audiovisuales (televisores, DVD, equipos de sonido y computadores), materiales como tableros acrílicos, expógrafos, bancas, sillas, mesas y juegos pedagógicos, junto con planta docente, que fueron los comentarios más usuales de los habitantes de la zona.

Recreación

De las veredas del AID, El Progreso no tiene cancha de fútbol. Las otras veredas tienen canchas de fútbol, principal deporte de recreación de los habitantes. Juegan este deporte periódicamente, casi todos los fines de semana, y se organizan algunos campeonatos interveredales donde confluyen distintos habitantes de diversas veredas. Las veredas Comuneros y San Carlos también se recrean en la quebrada La Reserva, sobre todo en verano. Sin embargo, los accesos y las mismas canchas están en difíciles condiciones, ya que se embarran y/o se encharcan.

Medios de comunicación veredas de influencia directa

En las veredas de influencia no hay organizaciones que administren medios de comunicación como radio, prensa o emisoras comunitarias. La comunidad tiene acceso a los medios de comunicación comunes al casco urbano, a través de emisoras locales del ejército de La Julia y la de Uribe.

Infraestructura de transporte veredas de influencia directa

Existe una carretera destapada que recorre el circuito Uribe – El Diviso - La Julia, en la cual transitan automotores de la cooperativa de transportes llamada Cootrasari y carros particulares

Habitualmente, desde los corregimientos del Diviso o La Julia, los habitantes se desplazan hacia sus veredas a pie o en caballos y mulas por trochas. La circulación por estos caminos y trochas es peligrosa, debido a la existencia de minas alrededor de estos. Por ello los habitantes se mantienen siempre sobre los caminos veredales.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-191
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-52. Mujeres llegando a caballo por los caminos veredales

2.3.4 Patrones Culturales

Uso y Manejo del Entorno

Como se ha podido demostrar en la primera parte del análisis socioeconómico del estudio, las características ambientales y los patrones culturales han condicionado las estrategias adaptativas de los diferentes grupos sociales en la región, y más específicamente en el área de influencia del proyecto. Ser una región con una llanura aluvial que otorga gran cantidad de recursos naturales, permitió que los nativos allí asentados durante milenios, desarrollaran una estrategia de complementariedad de nichos ecológicos como soporte material de su subsistencia. Tanto a partir de los intercambios como a través de formas de organización social capaces de apropiar los recursos naturales sin llegar al límite de agotarlos. Recursos necesarios para su dieta, para la reproducción de las diferentes familias y grupos étnicos que se extendían en aquel espacio, que durante más de un milenio intervinieron el territorio, con algunos de ellos que aún perviven, como el pueblo Saliva y Guayabero.

Sin embargo, la introducción de nuevas concepciones sobre el territorio, la sociedad y nuevas tecnologías, han condicionado y marcado los parámetros que nos permiten entender las realidades sociales, económicas, políticas y culturales que se observan en la región, como así mismo, condicionan las estrategias adaptativas que como grupo social con una identidad nacional en construcción pretende llevar a cabo para asegurar el sostenimiento a lo largo del tiempo.

La introducción de ganado por parte de los españoles no sólo modificó la cultura nativa y las relaciones que ellos tenían con el entorno, sino que marcaron la pauta para que un nuevo grupo social adoptara nuevas estrategias de intervención sobre el mismo, caracterizando la ganadería extensiva que se practica en la zona. La factibilidad para la cría y el levante de ganado por disposición de pastos, aguas y llanuras en el área de influencia - principal actividad económica de la población analizada- produjo una serie de eslabonamientos necesarios para abastecer los centros de consumo al interior del país, y crear así mismo, una identidad del pueblo y una economía basada en este tipo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-192
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

de producción. Aún así, la presión que ejerce la ampliación de potreros y el cultivo de pastos naturales por la práctica de una ganadería extensiva, afecta el equilibrio ambiental que durante muchos años se ha sostenido en la región por la extensión de su territorio y el deterioro de los bosques primarios.

Sin embargo, la dinámica de la economía internacional y los términos en que el país se relaciona en esta esfera mundial del capital, han motivado que nuevas estrategias adaptativas se generen en la zona, a partir de las economías extractivas de exportación. Las economías extractivas desarrolladas por los indígenas (recolección de semillas, frutos y materiales de construcción, caza de animales, pesca) junto con gran variedad de cultivos, se vieron modificadas por la incorporación a un nuevo sistema centralizado en la corona española, y luego en el Estado Nacional, que por medio de diferentes instituciones como las misiones y las encomiendas, y a partir de un corpus jurídico, destruyeron las formas de organización de aquellos grupos, organizados en cacicazgos autónomos, algunos sedentarizados en ciertos espacios de la llanura, y otros nómadas que controlaban diferentes zonas en el transcurso de su movilización, para luego realizar un ejercicio de control sobre su territorio y sus comunidades.

Ahora bien, esas estrategias de intervención al territorio, aunque tenían como principal característica la extracción de recursos silvestres vegetales y animales, no llegaban a pasar el umbral de reproducción del mismo recurso, por lo cual, su subsistencia estaba mejor asegurada. La diferencia que existe en las nuevas economías extractivas, propiciadas por la demanda externa de recursos tropicales que sirven como materia prima para los procesos productivos permitiendo la reproducción de diferentes sociedades en espacios geográficos distantes y distintos ecológicamente, es que no conciben este principio de sustentabilidad, es decir, superaron el umbral de reproducción de los mismos recursos. Así pasó con la extracción de quinas, cauchos, plumas de garzas, pieles de jaguares, babillas, y los mismos huevos de tortugas, y ahora se observa una dinámica muy similar en las economías de extracción de hidrocarburos de la región, disminuyendo la oferta ambiental del territorio, junto con los conflictos sociales anexos a la apropiación de los lugares de abastecimiento.

Estas economías extractivas han producido acelerados procesos de movilización poblacional a la zona de la llanura, donde se localizan las materias primas. La apropiación de tierras y recursos por colonos y empresarios dinamizó los conflictos entre diferentes actores sociales que luchaban por su control, debido a la falta de garantías de las instituciones estatales y del ejercicio de los mecanismos legales, instituciones inexistentes en la zona por la misma oscilatoriedad en los asentamientos efecto de los procesos extractivos, que no fijaron el trabajo social a lo largo del tiempo. La misma dinámica de las economías extractivas, que dependen en sumo grado de la localización de los recursos y la dimensión de los abastecimientos, produjo dislocaciones infraestructurales y demográficas que frenaron el subsecuente desarrollo potencial de las regiones abastecedoras de recursos no renovables. La desarticulación de los lugares de abastecimiento con los centros productivos, desaceleran rápidamente el potencial de estas regiones económicas y no permiten una integración a las dinámicas económicas y políticas propuestas por el Estado central.

Debido a estas dislocaciones, la lucha por el control de estos territorios entre las fuerzas del Estado y grupos armados al margen de la ley se ha mantenido constante

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-193
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

en la historia de la región del Meta, y en general de los Llanos Orientales. Este ha sido el bastión de las F.A.R.C., durante los últimos 50 años, ejerciendo un control del territorio donde se localizan los centros de abastecimiento de hidrocarburos, y de otros productos primarios importantes para el desarrollo económico del país.

Es por ello, que en medio del futuro proyecto sísmico se tiene que atender estos efectos y potencializar los elementos infraestructurales y de tipo económicos que den principio al fortalecimiento de las organizaciones sociales localizadas en la zona de estudio, desde el nivel veredal, pasando por el municipal hasta el regional y nacional. Medidas de tratamiento de residuos, conservación de los recursos naturales, medidas que ayuden a mitigar los impactos socioambientales producidos, hacen parte de las estrategias adaptativas que deben proponerse para comenzar a generar un impacto más benéfico a la sociedad y al entorno natural.

Si se piensa como se ha modificado la apropiación de recursos como producto de la introducción de este tipo de economías, se tiene una oportunidad imprescindible para diligenciar y desarrollar ciertos factores que propiciarían un mayor bienestar social, ayudando a reducir los niveles de NBI tan críticos que presenta el área de influencia, a través de proyectos de educación, infraestructura y servicios públicos

El fortalecimiento de las comunidades locales en las decisiones sobre las formas de intervención del territorio, es un principio al que se pretende asegurar desde la misma constitución política, y hace parte de los términos de referencia que señalan el desarrollo de los mismos procesos de licitación. Por ello, para conseguir un desarrollo sostenible, marcado por las autoridades municipales en sus planes de desarrollo municipal, y base del uso y manejo del entorno, es necesaria la coordinación de acciones entre las instituciones públicas y los actores privados, junto con las comunidades, para enfocar sus esfuerzos en señalar qué tipo de proyectos propuestos en sus agendas tendrían un impacto positivo en las mismas veredas.

Patrones Culturales de Resolución de Conflictos

Entre los mecanismos de resolución de conflictos se pueden observar dos instrumentos: la vía legal y la vía consensuada a partir del diálogo. Sin embargo, los mecanismos dados por la Constitución Nacional, que animan la participación ciudadana en el marco de garantizar los derechos, el cumplimiento de la ley, la solución a las necesidades comunitarias, han sido subutilizados por la población, básicamente por incapacidad y desconocimiento de los mecanismos legales, y por el poco poder de control que pueden ejercitar sobre las resoluciones dadas.

Para la resolución de conflictos entre los miembros de la comunidad, principalmente por daños en cercas y cultivos por el ganado suelto, la mayor parte de las veredas reconocen a los conciliadores de las JAC como el medio más utilizado para ello. Aunque de no llegar a acuerdos, se remite el caso al ente jurídico oficial, que regularmente se hace en la inspección de la Julia o en el municipio de Uribe. A pesar de esto, son las instancias de diálogo las que permiten el desarrollo de las actividades cotidianas entre los diferentes actores y grupos sociales.

En la actualidad, las comunidades reconocen de manera positiva la futura presencia de la compañía PETRONOVA COLOMBIA en la zona, principalmente por la oferta laboral

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-194
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

conjunta que trae ésta, por la posibilidad de tener luz eléctrica, gas domiciliario, vías de comunicación y en general servicios básicos. Expresan con preocupación la alteración ambiental por el desarrollo del proyecto, donde se hace imprescindible ejecutar unas buenas prácticas ambientales según lo definido en las Medidas de Manejo Ambiental del presente documento.

Uno de los factores que puede generar conflictos al interior de la comunidad hace referencia a la contratación laboral que requiere el proyecto, los cuales se pueden solucionar a través de espacios de diálogo abierto en las JAC. Es por ello que se deberá atender a estos acuerdos comunitarios entre los pobladores del área de influencia directa, para no abrir espacios de conflicto con la compañía y aprovechar el potencial organizativo de las mismas comunidades.

Ahora bien, debido a la presencia de grupos armados ilegales en la zona, y a la llegada de las fuerzas armadas a la región de Uribe, los pobladores temen el recrudecimiento de las confrontaciones armadas, y los efectos colaterales que estas pueden tener sobre la población civil. Así mismo, temen la llegada de nuevos actores armados (paramilitares) con el desarrollo del proyecto, para el dominio del área. Ante la falta de garantías para el reconocimiento de los derechos humanos de la población civil por parte de los actores armados (Ejército, Guerrilla y Paramilitares), se han conformado comités de derechos humanos en las JAC, que si bien buscan propugnar por su reconocimiento, se ven frágiles ante las acciones de hecho de los actores armados y ante la falta de responsabilidad y compromiso de las instituciones estatales de control y juzgamiento para prevenir y asegurar el derecho a la vida de los miembros de la comunidad.

Susceptibilidad al Cambio

En el municipio de Uribe desde hace más de 50 años no se ha desarrollado ningún proyecto de exploración sísmica, y solo se ha realizado la perforación de un pozo en la vereda Explanación. A pesar de las transformaciones políticas y administrativas suscitadas en las últimas tres décadas en la zona, la dinámica y estrategia adaptativa de las comunidades allí asentadas no ha variado fuertemente con el paso del tiempo.

La llegada de personal a la zona relacionado con el desarrollo del proyecto podría generar una serie de presiones y falsas expectativas en los habitantes de estas comunidades que necesariamente ameritan la implementación de estrategias donde se brinde información clara, concisa y oportuna para prevenirlo, y estrategias de manejo ambiental armónicas con el entorno natural. La oportunidad laboral que tendrán algunos habitantes del área, no generaría un cambio drástico en las prácticas sociales y económicas de la comunidad del AID (Área de Influencia Directa) debido a la corta temporalidad del mismo.

Arraigo y Sentido de Pertenencia

La diversidad poblacional se constituye en una riqueza desde lo cultural, pero sin una adecuada intervención desde lo institucional y lo local, esto se puede traducir en un desarraigo y desinterés por los diferentes grupos, propiciando un sentido de pertenencia débil por la región. Los habitantes de las comunidades del AID están estrechamente relacionados con su entorno a través de actividades productivas que involucran la caza de animales silvestres, la recolección de frutos y materias primas de

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-195
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

los bosques primarios, y el cultivo de productos de pancoger, que complementado con empleos temporales y con un buen manejo de estrategias de sensibilización de la comunidad, podrían beneficiar a la mayor parte de la población activa a emplearse y sus familias.

Otros factores como el conflicto armado, han tenido un efecto negativo en el mediano y largo plazo sobre la apropiación y ejecución de procesos sociales propuestos desde ellos mismos, pues la zozobra, la indefensión, y el miedo han desvertebrado la capacidad que la comunidad tiene para fortalecer su identidad, proponer y desarrollar sus propios proyectos. Una de las consecuencias del difícil conflicto armado y social, y la situación económica y política de la zona, ha sido los desplazamientos forzados a los habitantes de la región, reduciendo progresivamente la población productiva y los proyectos organizativos de estas comunidades.

Hay otros espacios de socialización que crean solidaridades en torno a la comunidad y al territorio en el que viven, como por ejemplo las reuniones de las JAC, los campeonatos de microfútbol entre las veredas, los bailes, bazares y fiestas comunales, y los paseos a los ríos y caños de su territorio, como a la quebrada La Reserva, caño Mansitas y al filo de Chamuza, que fortalecen las solidaridades sociales de la comunidad y la identidad con su espacio vital y sus recursos.

2.3.5 Subcomponente Étnico

En el área del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009 se identificó de acuerdo con la visita de verificación efectuada por el Ministerio del Interior y de Justicia durante los días del 02 al 05 de julio de 2009, que contó con el acompañamiento de representantes de PETRONOVA COLOMBIA, representantes de la administración municipal y representantes de la empresa de Consultoría C&MA, la presencia de una comunidad indígena Páez en la Vereda Candilejas (fuera de resguardo) que se autoreconoce como tal.

Este Ministerio emite como concepto, la necesidad de adelantar el estudio etnológico a la comunidad asentada en la Vereda Candilejas (Municipio de Uribe) para ser reconocida por la Dirección de Asuntos Indígenas Minorías y Rom del Ministerio del Interior y de Justicia.

Durante el período del 30 de julio al 03 de agosto del presente año, la Dirección de Asuntos Indígenas Minorías y Rom del Ministerio del Interior y de Justicia adelantó el estudio etnológico en sitio, con miembros de la comunidad de Candilejas. A finales del mes de agosto (27 de agosto/09) ésta dirección, notifica mediante oficio a PETRONOVA COLOMBIA y a la administración municipal de Uribe, el estado de Gestión del Estudio Etnológico, donde solicita a la autoridad municipal sirva de interlocutor ante los líderes de la comunidad, para recopilar con celeridad información pendiente de entregar a ésta dirección, a fin de adelantar las gestiones necesarias para emitir el resultado del concepto etnológico y la consecuente resolución del proceso para este colectivo.

El 11 de septiembre de 2009 la comunidad de Candilejas en cabeza del Gobernador del Cabildo Indígena, oficializa la entrega de la documentación solicitada, sin allegar el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-196
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

contenido de información relacionada con Talleres de Auto reconocimiento del Colectivo que a hoy 06 de noviembre de 2009 no se ha entregado a la dirección, por parte de ésta comunidad.

Descrito lo anterior, el presente estudio ambiental no desgloza la caracterización ambiental y social de ésta comunidad y el manejo social a implementar con ella, dado que aún no se cuenta con el concepto por parte de la Dirección de Asuntos Indígenas Minorías y ROM del Ministerio del Interior y de Justicia que permita definir el proceder frente a ésta comunidad. Los representantes de la comunidad de Candilejas solicitaron en reunión del 21 de agosto de 2009, reunión de socialización de los estudios de PMA a realizar en el área del proyecto, no ingresar a su territorio para la realización de estos estudios, hasta tanto no se conozca el concepto de ésta Dirección. Se anexan soportes que sustentan el proceso generado con la comunidad de Candilejas.

Vale aclarar que la información a incluir relacionada con ésta comunidad, se llevará a efecto y se contemplará en el presente estudio, una vez se conozca oficialmente el concepto de la Dirección.

Finalmente se hace necesario precisar que dentro del área del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009, no hacen presencia comunidades indígenas en resguardo ni comunidades afrocolombianas según actos administrativos expresos por las autoridades competentes, los cuales se anexan en el presente estudio.

2.3.6 Aspectos Arqueológicos

Diagnóstico y evaluación

Los programas de arqueología se han venido implementando como una medida preventiva a las posibles afectaciones que pueda sufrir el Patrimonio Cultural Nacional durante las tareas de remoción de tierra. Esto, gracias a la legislación de nuestro país que contempla los Recursos Culturales -incluyendo los sitios con potencial arqueológico- y provee mecanismos para que sean protegidos. Para el caso del futuro levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 no se hará excavaciones, es un estudio preliminar del subsuelo, por lo que a nivel arqueológico se llevó a cabo el *reconocimiento y evaluación* de este componente, como se explica a continuación.

Dichos programas comprenden varias etapas que se pueden resumir en: *Reconocimiento y Evaluación* –etapa cuyos resultados serán expuestos en este numeral y son los que se desarrollan frente a un programa sísmico que no requiere excavación-, Prospección, Rescate y Monitoreo Arqueológico, cada una de ellas asociada directamente con el desarrollo de un proyecto y deben estar diseñadas para cumplirse sincronizadamente.

Introducción

El departamento del Meta y particularmente el municipio de Uribe han dedicado sus tierras -tradicional y mayoritariamente- a la cría de ganado y actividades agrícolas junto a la existencia de bosques primarios, por esto se hace importante reflexionar acerca de los impactos que pueden generarse con el desarrollo de proyectos que impliquen actividades de exploración sísmica como las programadas para realizarse en el marco del Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009 de PETRONOVA COLOMBIA, ya que

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-197
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

esto puede darle un carácter diferente al acontecer regional, en cuanto a cambio en el uso del suelo a futuro, si en dado caso se llegase a realizar la perforación exploratoria en búsqueda de hidrocarburos.

En la actualidad no se han realizado trabajos recientes en el AID, que para efectos del Componente Arqueológico tiene elementos de la subregión “Llanos al sur del río Meta”, con elementos del piedemonte casanareño.

Así, no es mucho lo que en los últimos años se ha avanzado en el acercamiento a la pauta ocupacional de los pueblos asentados en esta área, sus intercambios y movimientos y las respuestas adaptativas que tuvieron frente al ecosistema. Sin embargo, la historia, la etnohistoria y los antiguos estudios arqueológicos, muestran las formas tradicionales usadas por los habitantes prehispánicos en el manejo de los ríos, bosques y sistemas de horticultura, caza, pesca y recolección que fueron modificados a partir de la conquista.

Es por esto que se hace necesaria la implementación de trabajos sistemáticos, que sin duda darán respuesta a muchos interrogantes planteados con relación a la forma de vida de los indígenas que habitaron estas tierras desde antes a la invasión española.

Objetivo

El objetivo principal de la etapa de Diagnóstico y Evaluación arqueológica en el Área de Influencia Directa del Levantamiento Sísmico Uribe 3D- 2009, fue estimar el potencial cultural presente en el área y hacer una formulación de medidas especiales en caso de evidenciar sitios que por sus condiciones geomorfológicas sean aptos para contener material cultural, teniendo en cuenta el cumplimiento de los requisitos y alcances exigidos por las autoridades ambientales y culturales de la Nación, en cuanto a la conservación y protección del Patrimonio Arqueológico, ya que este podría verse alterado durante las labores del levantamiento sísmico.

Justificación

El patrimonio cultural abarca el contexto en el que se desarrollan las comunidades; dicho contexto cubre el sitio donde se localizan las evidencias y la forma en que son encontradas, así como la manera que de una u otra forma estos objetos materiales están ligados a los aspectos sociales de una comunidad. Al proyectar labores que causen grandes impactos como construcción de embalses, carreteras, oleoductos, tareas de exploración sísmica y perforación, debe existir un estudio previo que mida las consecuencias de la posible destrucción de sitios arqueológicos.

Las empresas encargadas de llevar a cabo estos proyectos deben cumplir con los requisitos establecidos para evitar daños irreparables del patrimonio cultural y así dar cumplimiento a la Ley 163 de 1959, los decretos 264 de 1963 y 522 de 1971 (Código Nacional de Policía), el artículo 3 Ley 56 de 1981, Decreto Reglamentario 2024 de 1982, el artículo 72 de la Constitución Política de Colombia sobre “Defensa y conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Monumentos Públicos de la Nación” y la Ley 1185 de 2008 del Ministerio de Cultura. Por otro lado, en caso de evidenciar un yacimiento arqueológico, el análisis y contextualización de los materiales allí obtenidos será un aporte muy valioso para los estudios regionales.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-198
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.3.6.1 Metodología implementada

El trabajo se desarrollo básicamente en tres pasos: la consulta de información secundaria, la fase de campo y la elaboración del informe y plan de manejo arqueológico.

Consulta de Información Secundaria

Consistió en la consecución y revisión bibliográfica de información relacionada con el área del proyecto: Estudios arqueológicos, geológicos, crónicas y cartografía.

Fase de Campo

En la arqueología desarrollada en los estudios ambientales, en donde las áreas de influencia están determinadas por la localización del proyecto, el reconocimiento de la zona se realiza de manera puntual en los lugares susceptibles de ser intervenidos, y este paisaje se inscribe en las características geográficas del territorio. Para el caso del área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, la observación directa en campo estuvo limitada, teniendo en cuenta restricciones de orden público; por ello, se visitó el área perimetral de tres puntos estratégicos dentro del polígono sísmico:

Vereda Gaviotas al occidente del polígono

Chamuza al sur del polígono

San Carlos al nor oriente del polígono

Con la visita a estos tres puntos y sobrevuelos del sector, se logró tener una visión general del área para hacer el reconocimiento. De otra parte y muy importante, fue la comunicación personal que se estableció con la gente de las comunidades que habitan las veredas implicadas y según la cual, no se tiene conocimiento de hallazgos arqueológicos ya que *“por estos lados no hubo indios”*. Ante este comentario generalizado, es relevante resaltar que la comunidad asentada en la zona -en su gran mayoría- es resultado de procesos de colonización recientes y posteriores al exterminio casi total de los grupos aborígenes, lo cual les impide tener sentido y conocimiento para el arraigo. Solo un par de personas referencian haber hallado fragmentos cerámicos hacia el sector más occidental (Vereda Gaviotas) del área de interés, lo que corrobora la pauta de asentamiento establecida y coincide con el hallazgo de material cultural hacia las márgenes del río Guayabero, en investigaciones anteriores.

Así, una vez conocidos en términos generales la geomorfología y los antecedentes históricos y arqueológicos de la zona, se procedió a hacer el recorrido e inspección visual de las áreas de interés a las que se tuvo acceso. Para esta etapa se utilizaron planchas a escala 1:50.000 y 1:25.000.

El resultado de esta observación fue la evidencia de un paisaje en el cual predominan las planicies de leves ondulaciones, donde sobresalen terrazas medias y bajas de depósitos aluviales, propio de la zona de transición de la sabana y el piedemonte.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-199
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-53. Vista aérea del sector occidental del polígono de interés



Fotografía 2-54. Paisaje en el sector Chamuza

Aunque el común denominador en la Orinoquía Colombiana es la presencia de suelos infértiles y marcadamente ácidos, existen diferencias significativas entre los suelos que predominan en cada uno de los distintos tipos de modelados y formas del terreno.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-200
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



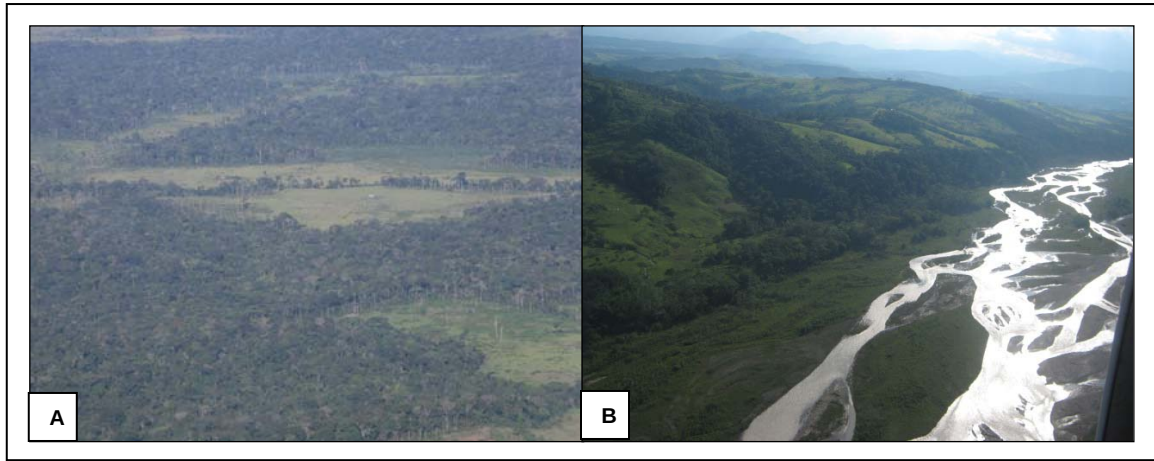
Fotografía 2-55. Paisaje en la vereda Gaviotas

El área de interés para el levantamiento sísmico Uribe 3D-2009 se encuentra ubicada entre dos regiones fisiográficas del Meta: la localizada en el occidente del departamento constituida por la parte montañosa, representada por el flanco oeste de la cordillera oriental con alturas que alcanzan los 4000msnm y en límites con los departamentos de Caquetá, Huila y Cundinamarca; el piedemonte o área de transición entre la cordillera, la llanura y la Serranía de la Macarena, ubicada esta última en forma casi perpendicular a la cordillera oriental; y la otra región que corresponde a la zona sur del departamento que cubre alrededor del 60% de su territorio. Su fisiografía varía desde las tierras de páramo y laderas de la cordillera oriental hasta las vegas y planicies cálidas de los ríos Ariari y Guaviare.

Esta ubicación hace que el área se encuentre estratégicamente bañada por una buena cantidad de ríos, caños y quebradas afluentes que alternan el paisaje con bosque primario y sectores en proceso de potrerización. Sobresalen en el área de interés los ríos Duda y la quebrada La Reserva, caño Dantas y por su cercanía, el río Guayabero.

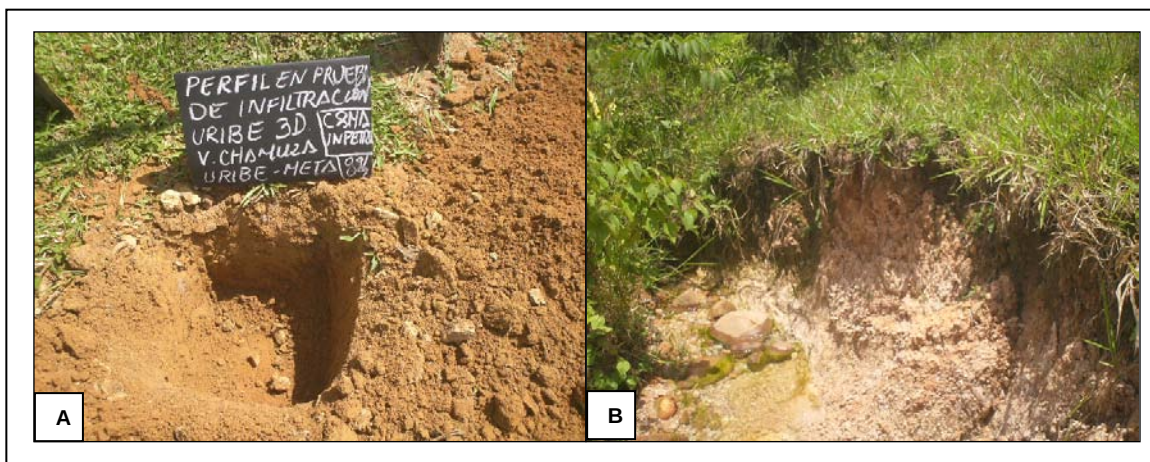
Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-201
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-56 A) Proceso de potrerización B) Río Duda

Durante el diagnóstico -además del reconocimiento del paisaje- se realizó la revisión de los pozos de pruebas de infiltración requeridos para estudios hidrográficos y se observó el comportamiento estratigráfico de perfiles expuestos.



Fotografía 2-57. A) Perfil en prueba de infiltración B) Perfil expuesto

2.3.6.2 Elaboración de informe y Plan de Manejo Arqueológico

En esta fase se describen los resultados del trabajo de campo y se concretan las acciones a seguir en el área para preservar el Patrimonio Cultural a través del Plan de Manejo Arqueológico.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-202
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Generalidades de la región

El Área de Influencia del Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, corresponde a las veredas Gaviotas, Candilejas¹⁹, sector Chamuza, El Progreso, Comuneros, San Carlos y Las Rosas en jurisdicción del municipio Uribe del departamento del Meta. Se estiman probables de ser AID a las veredas Mansitas y Salitre.

Por lo tanto, en el presente numeral además de hacer referencia a la Orinoquía, se mencionarán algunas características de la región amazónica ya que el área de interés corresponde a una zona de transición paisajística.

Como ya se ha mencionado, el territorio departamental está formado por tres grandes regiones fisiográficas: *la parte montañosa* en el flanco oriental de la cordillera Oriental, ubicada en el occidente del departamento en límites con Caquetá, Huila y Cundinamarca; *el piedemonte o el área de transición entre la cordillera, la llanura, y la serranía de La Macarena*, ubicada en forma casi perpendicular a la cordillera Oriental; y *la planicie*, sector casi plano con alturas que no sobrepasan los 200 m sobre el nivel del mar ubicado en el centro y oriente del departamento.

La red hidrográfica del departamento es compleja debido a la presencia de la cordillera y la Serranía de La Macarena así como por el comportamiento de las precipitaciones, elementos que originan numerosos y caudalosos ríos, entre los que se destacan el *Meta, Gabarra, Duda, Manacacias, Yucao, Guatiquía, Guayuriba, Ariari, Guacabía y Guaviare*, río que al sur marca límite con el departamento de Guaviare. Todos los ríos que nacen en el departamento drenan hacia el río Orinoco, a excepción del río Macaya que hace parte de la cuenca río Amazonas.

Por otro lado y para complementar el panorama geomorfológico del área de estudio tenemos que la región amazónica colombiana (en transición paisajística) presenta un relieve plano con algunas ondulaciones, solamente interrumpidas por algunas elevaciones como la serranía del Chiribiquete en el departamento del Vaupés y en el extremo nor. Occidental, por la Sierra de la Macarena constituyéndose en su máxima elevación a los 2800msnm.

¹⁹ La vereda Candilejas hace parte del AID, sin embargo, se acordó previamente con representantes del Cabildo y de la JAC que mientras no existiera un concepto de la Dirección de Etnías, Minorías y ROM del Ministerio del Interior y de Justicia sobre la comunidad indígena allí asentada (resultados estudio etnológico), no se llevaría a cabo en su territorio las actividades para el desarrollo del estudio ambiental.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-203
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-58. Vista aérea Serranía La Macarena

El área de los llanos orientales en toda su extensión, a lo largo del tiempo ha sido poblada por grupos humanos muy diferentes; las estructuras económicas, sociales y políticas de ellos comprenden una amplia gama. De allí que no sea posible definir la región considerando un tipo de economía específica, la estructura social de sus habitantes o la integración social política de los mismos.

La geografía Llanera ha contribuido a fomentar procesos adaptativos (en ocasiones antagónicos) entre los diferentes grupos que poblaron y pueblan la región. Es por ello que se hace indispensable revisar los datos básicos con los que contamos, desde una perspectiva que incluya consideraciones geográficas.

Por los años de la conquista hacia 1536, estuvo Juan de Avellaneda para dejar su impronta en las recién descubiertas sabanas: Un asentamiento que luego de penurias de guerras, incendios y traslados, vendría a llamarse San Juan de los Llanos. Pero también hay relatos y tradiciones acerca del Airico, país de Achaguas y Guayupes quienes por sus travesías desde el Orinoco hasta el Piedemonte Llanero, marcaron la región.

En cuanto a la economía del departamento del Meta, podemos decir que la ganadería, agricultura, comercio y una incipiente industria son las principales actividades. La actividad ganadera es la más importante contando con 875.622ha en pastos; los principales cultivos son de arroz, palma africana, plátano, maíz, además de los de cacao, cítricos y otros frutales.

En las últimas décadas la explotación petrolífera ha tenido un gran auge y si bien es cierto que por ello se perciben regalías para el departamento, también debemos ser conscientes de la problemática social que se ha dado por el crecimiento poblacional debido a migraciones masivas de personas en busca de empleo, paralelo también a desplazamientos por situaciones sociopolíticas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-204
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Como ya se ha mencionado, la población actualmente asentada en Uribe es de tipo mestizo predominante y de conformación variada por efectos de la colonización. La gran mayoría de inmigrantes es de origen andino y dentro de éstos, muchos proceden del Tolima.

Antecedentes arqueológicos y problemas de investigación

Pasando por las sabanas naturales de la Costa Atlántica, las bandas cazadoras y recolectoras del Paleoindio llegaron a los llanos del Orinoco y la Amazonía colombiana, venezolana y brasilera; los ancestros cruzaron de la cordillera oriental a la sabana y poblaron los llanos orientales.

La ruta que del Huila conduce a la Uribe, en el Área de Influencia del Proyecto, fue una de las más importantes sendas migratorias para atravesar la cordillera desde antiguas épocas; el territorio venezolano tenía las mismas características: una amplia región de sabanas al oriente de los Andes, que fueron recorridas por grupos humanos que utilizaban vías naturales para comunicarse con el altiplano, para dirigirse al sur, al oriente o al occidente buscando los grandes mamíferos.

Es relevante aclarar que no existen muchas evidencias de la etapa anterior a la elaboración de puntas de flecha y otras herramientas de piedra en el centro tropical de América del Sur y la mayor parte de sus planicies naturales; no se han identificado sus huellas en los llanos orientales. Se han identificado importantes vestigios de arte rupestre en algunas zonas de las Sabanas Orientales: en el piedemonte, en los ríos Güejar y Papaneme; y en el Vichada y el andén orinoquense.

Al occidente de San José del Guaviare, río *Guayabero* arriba se encuentra el denominado Monumento Guayabero o Cerro de las Pinturas, reseñado en 1.949 por Alain Gheerbran, donde se observan dibujos y figuras de hombres, objetos y animales. (Fotografía 2-59)

Cerca de este monumento se ha determinado la existencia de asentamientos asociados a una economía de recolección y cacería y otros a restos cerámicos de alguna similitud con los hallados en la Amazonía Colombiana; se evidencia además el uso doméstico de cananguchos (moriche), palma de chontaduro y palma real; para el 5.260 a.C.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-205
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-59. Detalle de un sector del llamado Monumento Guayabero. Las formas verticales son termiteros depositados sobre las pictografías.

Los grupos humanos utilizaban los recursos que les brindaron los bosques haciendo un razonable aprovechamiento de su fauna y flora, así como de resinas y semillas. Poco a poco se comenzó a hacer uso de las planicies aluviales de los ríos Meta, Arauca, Manacacias, Ariari y Guaviare y de sus caños tributarios; en estas áreas los aborígenes experimentaron el cultivo de raíces como la yuca brava y ensayaron con algunas clases de maíz.

Hacia del primer milenio a.C., hicieron su aparición en los llanos orientales grupos cultivadores de yuca, maíz y algunas otras raíces; su conocimiento milenario acerca del comportamiento de los suelos y del clima, les permitió *asentarse en las riberas de los ríos y buscar bancos y terrenos de alguna elevación para sus cultivos*. Durante las épocas secas alternaban su subsistencia con actividades de pesca y recolección; adicionalmente establecieron estrechas relaciones de intercambio de productos con grupos cordilleranos.

Las áreas estrictamente sabaneras, por la pobreza de los suelos no podían ser cultivadas, por esa razón se eligieron como sitios para agricultura las planicies ribereñas y las terrazas de los ríos; bosques y sabanas contribuyeron con recursos de cacería. Los cultivadores se adaptaron al medio y construyeron campos elevados o montículos artificiales de tierra con sistemas de drenaje cerca de los esteros, esto les permitía cosechar productos en épocas de sequía, conservando la yuca por más tiempo. Estos ingenieros prehispánicos se asentaron en áreas como los llanos de Barinas en Venezuela, Puerto Gaitán en Meta y algunas zonas del Casanare.

Se han establecido cronologías para algunos de sus asentamientos excavados en esta región: en Acacías e Irique (Meta) se obtuvo una fecha de 1.630 a.D (Mora: 1985) y para Puerto Caldas y Granada (Meta), de 760 a.C. y 810 a.D (Morey y Marwitt: 1976).

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-206
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Los ríos Meta y Orinoco fueron rutas de migración y de comercio de oriente a occidente y viceversa; posiblemente ceramistas provenientes de los llanos venezolanos ascendieron por estos ríos y sus afluentes para asentarse en las planicies del llano colombiano y del Caribe entre 1.107 y 926 a.C. Han sido evidenciadas numerosas relaciones entre los grupos que habitaron los llanos orientales y los de las sabanas costeras en las planicies aluviales de los ríos Sinú y San Jorge. Los indígenas construyeron camellones de cultivo con sistemas de control de agua basados en el mismo principio de los campos elevados de los llanos de Colombia y Venezuela.

Aunque las crónicas son una importante fuente de información para los estudios arqueológicos, nos encontramos con que los datos etnohistóricos sobre los indígenas de los Llanos Orientales colombianos son escasos y los documentos de los siglos XVI y XVII que se tienen son muy fragmentados y se limitan a hacer descripciones etnocéntricas que no toman en consideración aspectos relevantes para el acercamiento a la verdadera historia.

Al arribo de los conquistadores europeos, las diversas regiones de los llanos orientales estaban habitadas por numerosas poblaciones que, combinando diversas estrategias, explotaron la variedad de recursos que ofrecía cada área ecológica. Las vegas de los grandes ríos fueron habitadas básicamente por grupos horticultores como los Achagua en las regiones del Casanare y Vichada; los Jirara y Tunebo en la región occidental del Arauca; los Otomaco, Sáliva y Yaruro en el bajo Apure, el Arauca y el medio Orinoco; y los Guayupe y Sae en los llanos del Ariari.

En las regiones interfluviales, sabanas y selvas de galería de los cursos de agua menores, nomadizaban Sikuaní y Chiricoa, que subsistían a base de caza, recolección de vegetales e intercambio con grupos ribereños. En los raudales e islas del Orinoco vivían los Adole, pescadores especializados. (Ortiz, 1.991). Vale la pena mencionar que de acuerdo con las descripciones hechas por el padre Gumilla en "El Orinoco Ilustrado", las regiones al norte y sur del río Meta estaban habitadas por grupos Guahibos y Achaguas. (1.955)

Los aborígenes de la Orinoquia y particularmente de los llanos, eran pertenecientes a la familia lingüística arawak, emparentados con chibchas y Caribes. El etnolingüista Sergio Elías Ortiz, clasificó las naciones del oriente en siete grandes familias así: Chibcha, Arawak, Gaitivo, Sáliva, Puinave, Tucano y Huitoto.

La familia Chibcha estuvo representada por dos grandes subfamilias localizadas en el piedemonte arauco-casanareño: la Betoy y la Tunebo. Ortiz ramifica la Betoy en ocho grupos: Situfa, Ele, Anabalí, Luculía, Jabué, Kilifay, Lolaca y Atabaca, todos extinguidos. <http://www.lablaa.org/blaavirtual/geografia/ori/images/orco72.jpg>. Esta subfamilia Betoy sostuvo relaciones con los Girara, indios oriundos del piedemonte venezolano que sufrieron los ataques de los comisionados de la Casa Welser y evitando su extinción, buscaron refugio en el piedemonte araucano.

Los Tunebos o Tames, según Ortiz, se ramifican en numerosas formas dialectales y de los mismos hacen parte los Margua, los Pauto, los Sinsiga, los Cubugón, los Tegría, los Cusiana los Tocaría, los Manare y los Chitareros. El hábitat de estas etnias se localizó

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-207
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

en las cabeceras de los río Arauca, Pauto, Cubugón y Tocarí. Con excepción del Tunebo propiamente dicho las demás expresiones lingüísticas se extinguieron.

La familia Arawak estuvo representada en el Llano por cepas muy antiguas sobre las cuales se fueron superponiendo otras parcialidades lingüísticas. Su grupo más típico lo encarna el Achagua que en épocas anteriores a la Conquista llegó a ocupar el espacio comprendido entre los ríos Cojedes y Guaviare. De origen Achagua son todos aquellos nombres que terminan en are, como Casanare, Cuaviare e Iteviare Aunque existen todavía algunos individuos puros en resguardos de Casanare y el Meta, lo cierto es que ya estaba prácticamente extinguida a finales del S XIX, como lo testimonia el padre José de Calazans Vela:

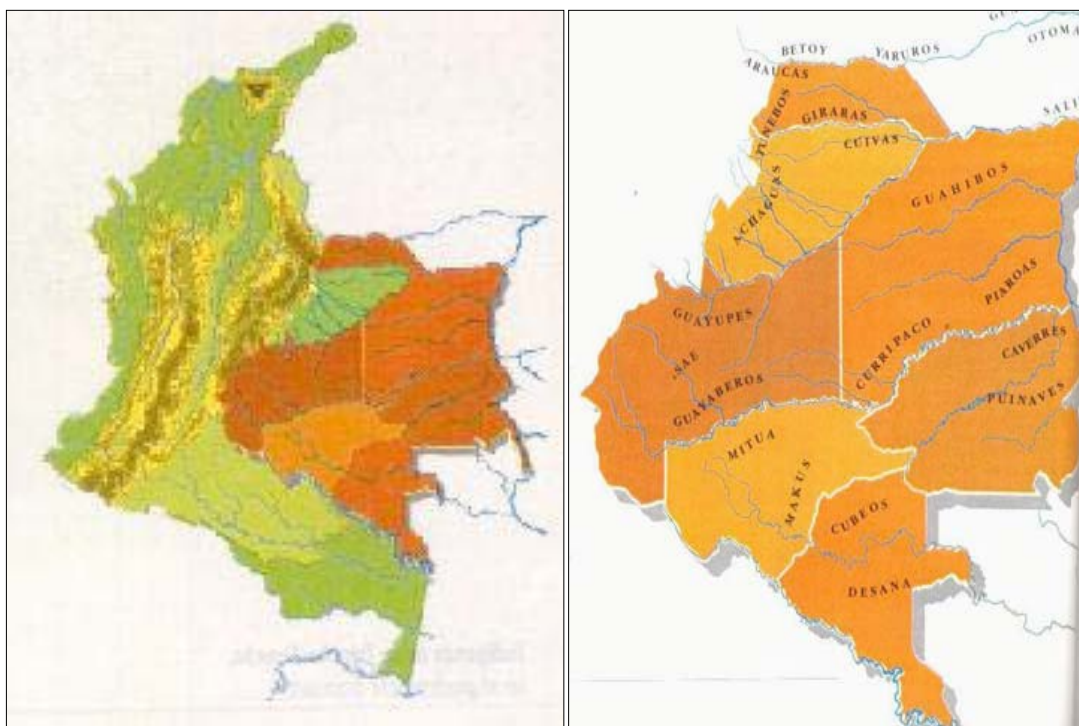
“El tipo achagua campea en el llano del norte de Casanare y sur de Arauca, también es Arawak el caverre de las bocas del Guaviare belicoso como el que más peleó Y contuvo los embates del Caribe que bajaba a hacer poitos del Amazonas al Orinoco por el brazo natural del Casiquiare”.

Este grupo es considerado una de las sociedades más complejas del Llano; su organización, así como su alta densidad de población distribuida en un amplio territorio, sugiere la importancia de comprender las estrategias adaptativas desarrolladas en estos ambientes de sabana. Según la Crónica de Gumilla en “El Orinoco Ilustrado”, los Achagua fueron una comunidad que manejo mejor el conocimiento acerca del mundo y de las cosas o seres que la habitan, que las otras comunidades que poblaron esta región, pues los Sáliva hacían constante alusión acerca de la erudición de los primeros.

Existen algunos sobrevivientes de este grupo en la región pero bajo el nombre de Piapocos. Son de origen Arawak igualmente los amorúa, en las cabeceras del río de su nombre y con alguna figuración durante la correría de Ambrosio Alfínger; los Caquetío o Tamud que moraron también en Arauca; los Chucuna que vivieron entre los ríos Meta y Manacacias; los Atures y Maipures, pescadores que dieron su nombre a las cataratas, y los Amarizana que parecen ser mestizos de los Sálivas.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-208
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



**Fig
ura**

2-66. A) Ubicación de las naciones aborígenes en la Orinoquia
B) Distribución de las subfamilias en los llanos

La Guahibo constituye la familia llanera por excelencia. Los estudios realizados los presentan como nómadas cazadores y recolectores de frutos que transitan por las sabanas y los espacios interfluviales. Al producirse, ya en la República, la invasión de los ganados, el Guahibo se vio privado de sus espacios y recursos y atacó con decisión al hatero y al ganado como símbolo que era de esa expansión. En esta lucha desigual llevó la peor parte pero infundió pavor y logró arrancar concesiones al sistema: 36 de los 48 resguardos y reservas legalizados en el Llano en 1985 estaban ocupados por parcialidades de esta familia. No en vano Nina de Friedemann los ha llamado "*amos de la supervivencia*". Aunque no se sirvió del caballo para el combate, el Guahibo fue para el Llano colombiano lo que el Comanche para la pradera americana y el Mapuche para la pampa austral.

El Guahibo corresponde a dos grupos diferenciados: el del Orinoco y el del Guayabero. A los primeros pertenecen los Chiricoa, los Cuiva, los Sikuaní, los Mella, los Patmo y los Yamu, los tres últimos extinguidos. Los dos primeros fueron temerarios y vengativos y sobre ellos recayó el peso de las expediciones punitivas llamadas Guajibidas. El Sikuaní es el más numeroso y mejor organizado; en la reserva del Casaví, Vichada, practican un sistema de trabajo colectivo llamado Unuma que en su lengua significa "mano sobre mano".

La familia Sáliva, como la Achagua, se destaca por su mansedumbre y por una sensibilidad especial para la música que la llevó a aceptar los demás elementos de la cultura hispana. Paul Rivet la cataloga de Arawak pero la lingüística se ha encargado

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-209
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

de invalidar tal teoría y, ante la duda, es preferible enmarcarla como independiente. Existieron dos subfamilias: la del norte llamada Panigua, extinguida, y la del sur, con parcialidades *Piaroas*, *Makú* y *Tinigua que moraban en los ríos Guayabero, Sipapo y Ventuari*. El Piaroa, indio taciturno, causaba recelos entre sus congéneres por la superchería de que hace gala y por producir un curare de alta calidad. El Makú reapareció hace poco en el Guaviare para curiosidad de las agencias internacionales de prensa.

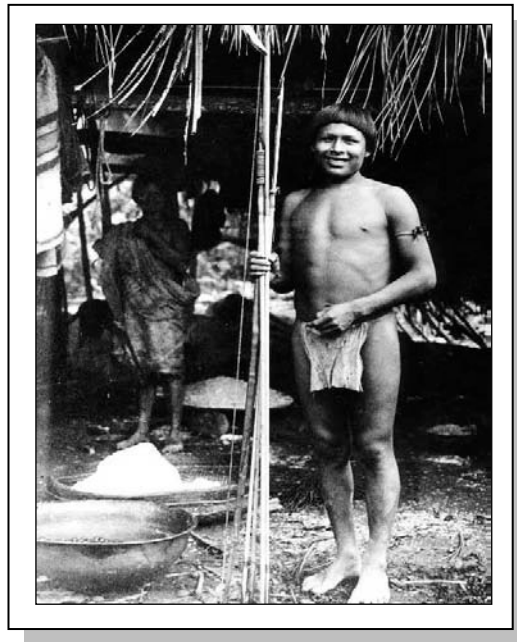


Figura 2-67. Indígena guayabero, Río Guaviare

(Fotógrafo: Paul Beer, 1938)

La familia Puinave habita sobre el río Inírida, en el departamento del Guainía, e hizo gala en tiempos pasados de su ferocidad y hábitos antropofágicos; también se localizan en este departamento el Baré y el Curripaco. La familia Tucano no tuvo mayor ingerencia en la conformación societaria de los Llanos. Su habitat está localizado en el Vaupés donde también tienen asiento los Desana y los Wanana.

Así, las evidencias arqueológicas detectadas en la zona de los llanos orientales y piedemonte corroboran estos estudios permitiendo inferir que esta región fue durante varios milenios ruta y sitio de asentamiento en diferentes épocas de grupos humanos con diversos desarrollos culturales, que dejaron a su paso evidencias de su interrelación con el medio, sus patrones de poblamiento, niveles de desarrollo y diversas formas de expresión representadas en objetos materiales.

Para efectos de estudios arqueológicos en Colombia, el antropólogo Santiago Mora ha dividido la región de los llanos orientales en tres grandes subregiones: los llanos al sur, al oriente y al occidente del Río Meta, la primera de estas es donde se encuentra ubicado el Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009; a continuación se hará una breve reseña de los trabajos de investigación en la subregión.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-210
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

En 1972, Jonh Marwitt realizó una prospección arqueológica entre Cubarral y Puerto Lleras encontrando 16 sitios con material cultural, 2 de los cuales eran recientes: de la Colonia y de la República. El resto de sitios correspondieron a hallazgos en las planicies cercanas a los ríos; en las sabanas interfluviales no se reportaron evidencias de ocupación.

En 1975, Gerardo y Alicia Reichel-Dolmatoff descubrieron en los llanos del Manacacias, un sistema de cultivos prehispánicos compuesto por pequeños montículos donde cultivaban raíces que durante el invierno no se inundaban, y en el verano conservaban en su base la humedad necesaria.

En el año de 1982, Inés Cavelier y Santiago Mora hallaron un piso de vivienda en el municipio de Acacias reportando cerámica de uso doméstico con decoración de formas geométricas hechas con pintura roja, negra y blanca. Algunos restos vegetales aportan en que parte de su dieta se basaba en el maíz y la palma que muy seguramente complementaban con caza y pesca. Algunos rasgos cerámicos infieren relaciones con la amazonía que podrían ser de comercio o intercambio.

Se han reportado hallazgos además en los municipios de Fuente de Oro, Puerto Lleras y Vista Hermosa, el río Ariari y la Salina de Upín. Los estudios han confirmado la ocupación de Guayupes en esta zona hasta el siglo XVII y un posterior asentamiento de los Achaguas. Más recientemente en el año 1998, los arqueólogos Marisol Moreno y Ricardo Riaño, realizaron una investigación en el municipio de Granada que dio como resultado el hallazgo de cerámica asociada a contextos de viviendas y funerarios.

Entre los años 2000 y 2001 varios investigadores, entre ellos Ricardo Riaño, Graciela Escobar y Luis Fernando González encontraron en la cuenca alta del río Guatiquía cerámica que se asocia a los tipos Guatavita y valle de Tenza gris lo que corrobora una vez más el intercambio entre grupos del piedemonte y los andinos. Este intercambio entre tierras altas y bajas fue evidenciado una vez más por el Arqueólogo Pablo Pérez, cuando en el año 2001 identificó 70 sitios arqueológicos pertenecientes a los Guayupe en cercanías del río Ariari, cuya cerámica posee desgrasantes que se relacionan.

Como podemos ver, la geografía llanera propició en épocas anteriores a la conquista, un gran número de culturas independientes relacionadas con la población Andina, por lo que se entiende que no era una región apartada, de pequeños grupos de habitantes aislados unos de otros como en ocasiones se les ve.

Resultados de la fase de Campo

En el territorio municipal se pueden apreciar tres grandes geoformas que proceden de eventos aluviales, tectónicos fuertes (plegamiento y ruptura de grandes bloques con impacto regional) y meteorización - ésta última derivada de cambios climáticos a lo largo de un gradiente altitudinal variado - , así como una alta precipitación (de 2000 a 3000mm anuales) afectando materiales de diversa composición.

El Levantamiento Sísmico Uribe 3D - 2009, se encuentra ubicado en la geoforma correspondiente a *Colinas Erosionables y estructurales* que ocupan una amplia parte del territorio municipal comprendida entre el piedemonte hacia el sur entre la quebrada La Reserva y el caño Dantas. Como su nombre lo indica y es visible en las imágenes

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-211
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

tomadas durante los sobrevuelos, comprende áreas de pendientes suaves a moderadas (menores del 25%) que tienden a formar estructura debido a los materiales que lo conforman, y se caracterizan por su alta tendencia a la erosión.

Los suelos del área que corresponden a la clase VI, se caracterizan por presentar tierras onduladas limitadas por erosión moderada; son suelos de muy baja fertilidad y cuyo uso es bosque y pastoreo extensivo.

De acuerdo con lo establecido en los estudios arqueológicos, geológicos y agrológicos previos en el área, se pudo corroborar en campo mediante el análisis geomorfológico del paisaje y la revisión de los perfiles expuestos, lo concerniente a las cualidades del suelo. Como resultado de esta observación tenemos el panorama de un terreno homogéneo, enmarcado en colinas con ondulaciones suaves cubiertas de bosques, que alternan con sectores de sabana (Ver Fotografía 2-60 y Fotografía 2-61).



Fotografía 2-60. Paisaje típico en el área de interés

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-61. Panorámica de uso del suelo en pastoreo, con erosión moderada

A pesar de los comentarios negativos de la comunidad en cuanto al hallazgo de material cultural en el área, durante la revisión de la zona cercana a la escuela de la vereda San Carlos, en un sector en que removieron tierra para colocar postes, quedaron en superficie algunos fragmentos cerámicos (Fotografía 2-62) que al momento de ser lavados en laboratorio, se deshicieron debido a las precarias condiciones de conservación por la humedad y acidez de los suelos.



Fotografía 2-62. Fragmentos cerámicos encontrados en la vereda San Carlos

En las tareas de reconocimiento, se identificaron básicamente dos perfiles estratigráficos que se describen a continuación.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-213
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Perfil 1

Es el perfil predominante en las áreas observadas.

Estrato 1

De 0 a 3-4cm. Capa vegetal (pastos) escasa.

Estrato 2

De 3-4cm a 60-70cm. Textura arenosa de color amarillo con presencia de pequeños fragmentos de roca.

Estrato 3

De 60-70cm en adelante. Textura arcillosa compacta de color grisáceo.

Perfil 2

Este perfil es menos frecuente que el anterior y se encontró más cerca de una corriente de agua permanente como lo es la quebrada La Reserva.

Estrato 1

De 0 a 2-5cm. Capa vegetal. Pastos

Estrato 2

De 2-5 en adelante. Textura arenosa de color pardo medio con presencia de materia orgánica (raicillas).



Fotografía 2-63. Perfil 1 en prueba de infiltración

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-214
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-64. Perfil 1 expuesto en la vereda Chamuza



Fotografía 2-65. Perfil 2 en prueba de infiltración

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fotografía 2-66. Perfil 2 expuesto en vereda San carlos

Plan de Manejo Arqueológico

“Cada cultura tiene su forma particular de cultivar la tierra, de construir sus templos, de organizar sus poblados y vías de comunicación, de elegir sus lugares de celebraciones y fiestas. El lugar les ampara, pues las personas han vertido en él su trabajo, sus vivencias e ideas, lo han convertido, en cierto modo en una prolongación de sí mismas”. (Josan y Tomás Mala)

Luego de la observación detallada del paisaje y el análisis de las características de los suelos en los perfiles evidenciados, llama la atención las zonas más cercanas a las corrientes de agua permanente como lo son el Caño Dantas y la quebrada La Reserva, como potenciales lugares de actividad humana prehispánica por presentar las condiciones geomorfológicas adecuadas, según los estudios arqueológicos anteriores en el área.

Para las labores en el marco de la exploración sísmica y teniendo en cuenta el bajo impacto en el material arqueológico, se propone llevar a cabo charlas informativas y de sensibilización sobre la importancia del patrimonio cultural con el personal encargado del trazado de las líneas sísmicas y de la misma comunidad del área, a manera de medida preventiva.

En caso de un eventual hallazgo, es de anotar la importancia de no ejecutar ningún tipo de excavación sin la presencia o autorización de un arqueólogo acreditado por el ICANH.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-216
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.3.7 Procesos Económicos

2.3.7.1 Procesos Productivos y Tecnología en el área de influencia indirecta

Procesos Productivos del municipio de Uribe

Tenencia de la Tierra

El municipio de Uribe posee una estructura primordialmente agropecuaria, por la característica de ser población campesina y en proceso de asentamiento. Cerca del 80% de los habitantes se localizan en la zona rural.

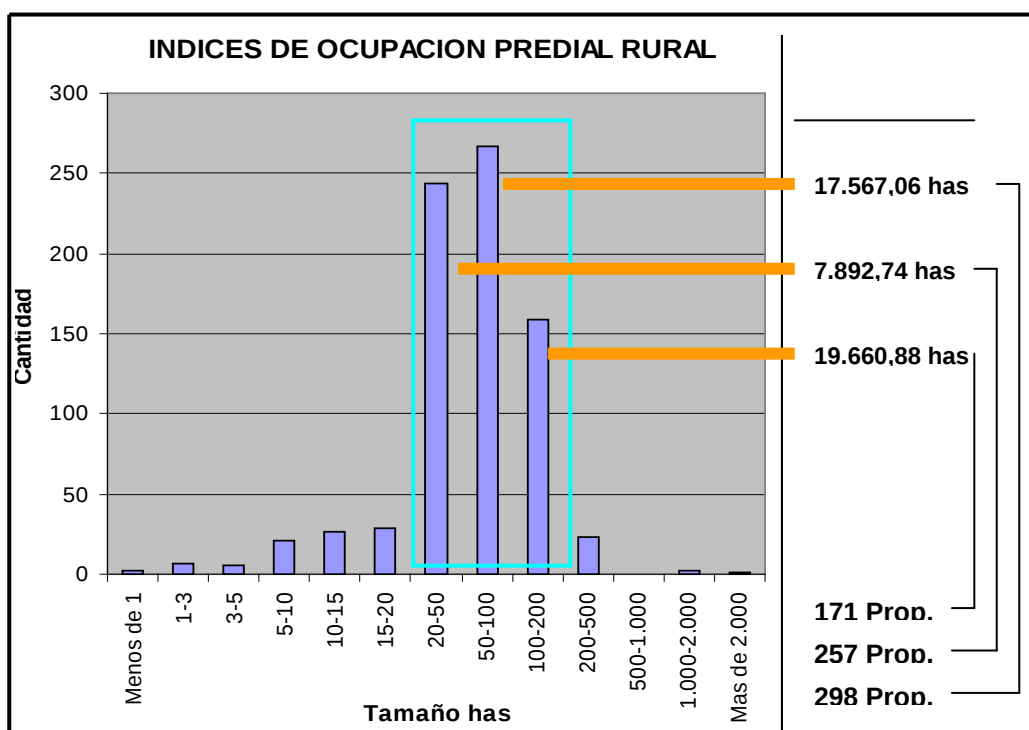


Figura 2-68. Índices de Ocupación predial Rural, Municipio de Uribe

Fuente: EOT 2005, Municipio de Uribe.

Aún cuando gran parte de los colonos y campesinos no tienen títulos de propiedad, poseen predios de 20 a 200 hectáreas, que son los más representativos. Casi el 70% de la ocupación territorial (45.120 hectáreas de superficie) hacen parte de estas propiedades. 298 propiedades entre 50 y 100 hectáreas se extienden por alrededor de 17.567 hectáreas, mientras que menos de 257 predios entre 20 y 50 hectáreas ocupan 7.892 hectáreas. Existen 171 predios entre 100 y 200 hectáreas que se extienden por 19.660 hectáreas del municipio.

Actividad agropecuaria

Los principales cultivos permanentes de Uribe son el plátano “hartón”, que logró posicionar al municipio en tercer lugar de importancia con relación al producido

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-217
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

departamental, cultivadas cerca de 1.650 hectáreas sembradas y con una producción que alcanzó las 11.550 toneladas en los años de 2001 y 2002. (EOT 2005). El café es otro de los productos permanentes que mantiene el municipio, con cerca de 140 hectáreas sembradas y una producción de 70 toneladas anuales en los mismos años. Aunque la caña panelera no es un cultivo muy representativo, durante los mismos años se sembraron 400 hectáreas con una producción de 400 toneladas anuales. Otros cultivos como la yuca, frijol, maíz y pastos artificiales son primordialmente de autoconsumo, y una mínima parte se comercializa en el centro de la población.

En cuanto a la actividad pecuaria, ésta tomó fuerza en la década de 1970 cuando se introdujo el *Brachiara-Decambenz* para establecer las praderas. Este cultivo se fortaleció por el programa de fomento de ganadería bovina liderado por el INCORA con créditos de recursos propios, el Banco Agrario y del Banco Ganadero. Según el PDM (Plan de Desarrollo Municipal), existen en la actualidad en el municipio de Uribe más de 50.000 hectáreas de pasturas subutilizadas. Hasta el año 2.000 se podía contar con 30.000 cabezas de ganado vacuno, hoy en día no supera las 20.000 cabezas, teniendo como causa las condiciones conflictivas producto del desmantelamiento de la zona de distensión. Las circunstancias de aislamiento y la poca presencia del Estado con alternativas de producción sostenible, promovieron el acelerado crecimiento de esta actividad, generando expectativas un tanto desfasadas de la realidad, lo cual generó un proceso masivo de potrerización que trajo como consecuencia directa e inmediata, la tala de más de 80.000 hectáreas de bosque primario natural y unas 20.000 hectáreas de bosque secundario, desencadenando un desequilibrio ecológico en la zona.

Piscicultura

La piscicultura ha sido otro renglón que en los últimos cinco años ha recibido el apoyo de la UMATA, lo que hoy es el Centro Provincial de Gestión Agroempresarial Agroparques, con el fin de generar nuevas alternativas de producción que garanticen nuevos ingresos y una mayor oferta alimenticia a las comunidades. En el año 2002 se introdujeron unos 50.000 alevinos de cachama, yamú y carpa, y para el año 2003 las expectativas estuvieron en superar los 65.000 alevinos de las mismas especies. El 60% de la producción es para autoconsumo, y el 40% restante se introduce en los circuitos mercantiles internos que se comercian en La Julia, El Diviso y en el casco urbano de Uribe.

Agroindustria

No existe en el municipio ningún proceso agroindustrial. Razones sociopolíticas que tienen que ver con el conflicto social armado, el aislamiento, la falta de servicios eléctricos y la inexistencia de capital local a invertir, han generado que la mayor parte de la economía haya sido de autosubsistencia, y no se presente la transformación de alimentos para comercialización. Alguna producción artesanal de panela y derivados lácteos son los únicos productos transformados, casi completamente para el consumo inmediato, comercializados en los mercados del municipio. Pocos años atrás, la caza y la pesca suplían las necesidades básicas de la población, y disminuyeron la oferta ambiental de peces, dantas, guaguas, etc.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-218
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Comercio y Servicios

Los establecimientos de servicios comerciales y los pocos industriales se encuentran en el casco urbano del municipio. Allí, el 58% son establecimientos comerciales, de los cuales alcanzan a contratar un máximo de 10 personas. Le siguen los establecimientos de servicios, restaurantes, tiendas, billares y bares, donde la población de las veredas llega a entretenerse cuando hace el mercado de abarrotes, herramientas y demás utensilios necesarios para las labores agrícolas. Solo el 9,8% son establecimientos industriales. En el casco urbano del municipio se localizan 2 ferreterías, 2 droguerías, 1 tienda naturista, 2 carpinterías, 1 hotel, 4 residencias y 1 cooperativa de transporte.

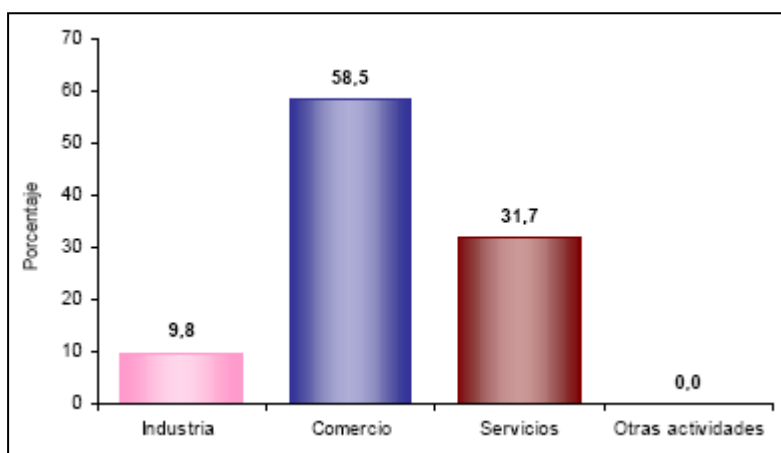


Figura 2-69. Establecimiento según actividad, municipio de Uribe

Fuente: DANE 2005

Actividad turística

En el municipio el sector turístico es el menos aprovechado, debido a la carencia de un plan de desarrollo turístico local que permita al sector urbano y rural verse beneficiado por los recursos que podría traer a la economía campesina actividades como el ecoturismo. En el departamento del Meta existen cinco Parques Nacionales Naturales – PNN, dos de ellos ubicados en su totalidad en esta localización, como lo es el Tinigua con 208.000ha y la Serranía de La Macarena con 629.500ha. Comparte con los departamentos de Caquetá y Huila el PNN Cordillera de los Picachos, con un área de 175.551 ha en el Meta, y con los departamentos de Huila y Cundinamarca el PNN de Sumapaz con un área de 137.000ha. El Meta posee además 11.706ha del Páramo de Chingaza del total de 79.611ha. El área de Manejo Especial de La Macarena –AMEM- constituye una de las reservas de mayor riqueza biológica, en sólo 35.875,9Km², que equivale al 41,89% del área del departamento del Meta y al 3,1% del territorio nacional, configurada principalmente por su conformación biogeográfica, geológica y ecosistémica.

Actividad petrolera

A principios del siglo XX, una empresa de hidrocarburos hizo su incursión en el actual territorio de Uribe. Sin embargo, no logró consolidar la explotación debido a situaciones de orden público desfavorables. Más tarde arribó la empresa INTERCOL en la década de 1970, y estableció estudios de exploración en la vereda Explanación, donde perforó un pozo exploratorio que por causa de las amenazas de la guerrilla y el

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-219
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

secuestro de uno de sus trabajadores, abandonó. Hasta ahora está comenzando la exploración de hidrocarburos en el municipio con el presente levantamiento sísmico.

2.3.7.2 Procesos Productivos en el área de influencia directa veredas San Carlos, Gaviotas, El Progreso, Comuneros, Las Rosas y el sector Chamuza.

Estructura de la propiedad y tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra se caracteriza por ser representativa de la situación municipal, a tal punto que en las veredas del área de influencia directa predominan las propiedades entre 20 y 100 o más hectáreas, sin escrituras sobre los predios.

En el sector Chamuza, el patrón predominante son predios mayores a las 100 hectáreas. En la vereda Gaviotas existen cerca de 28 predios con una extensión entre 50 y 100 hectáreas, 5 predios entre 21 y 50 hectáreas y 4 mayores a 100 hectáreas. El Progreso cuenta con 30 predios, de los cuales sólo existe 1 entre 11 y 20 hectáreas, 6 entre 20 y 50 hectáreas, 21 entre 50 y 100 hectáreas y 2 con predios mayores a 100 hectáreas. En la vereda Las Rosas, que tiene la mayor participación de casas en el AID, existen 3 predios entre 1 y 5 hectáreas; 8 entre 6 y 20 hectáreas; 5 entre 21 y 50 hectáreas; 20 entre 50 y 100 hectáreas y 7 predios mayores a las 100 hectáreas. En la vereda San Carlos, sólo 5 predios son mayores a 100 hectáreas. El 50% de los predios están entre 21 y 100 hectáreas y el resto en predios entre 1 y 20 hectáreas.

Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de los predios de estos colonos no están escriturados. Sin embargo, han desarrollado un sistema económico tan característico, que se complementan labores agrícolas, ganaderas con la caza de animales silvestres para su propio consumo, produciendo algunos excedentes que se comercializan al interior de la vereda o en los corregimientos cercanos de El Diviso y La Julia. El principal mercado para lograr el abastecimiento de sal, aceites o grasas, jabón, semillas para la siembra, entre otros productos, son estos corregimientos, que tienen sus mercados el día domingo. También se habilita el mercado del casco urbano de Uribe, o el de Granada, dependiendo de la cercanía a cada uno. El jornal, de labores agrícolas, oscila entre \$20.000 y \$25.000 pesos. En época de cosechas, la demanda de mano de obra hace que algunas personas de veredas aledañas lleguen a solicitar trabajos a estas veredas, pero solo la comunidad de la vereda Las Rosas argumenta la llegada de personas de lugares como Acacias, Villavicencio, Lejanías, y Granada.

Actividades Agrícolas y pecuarias

Las actividades agrícolas y pecuarias hacen parte de las actividades productivas de las veredas del AID. La población, principalmente campesinos colonizadores de la zona, hasta ahora han desarrollado algunos cultivos permanentes como el maíz, la yuca, el frijol y el plátano, cañaduzales y los pastos artificiales, pero en economías principalmente de autoconsumo, o que sirven para intercambios monetarios como el ganado.

Algunas frutas son sembradas junto a las casas, que proveen a éstas, durante varias cosechas al año. La yuca la siembran desde $\frac{1}{4}$ de hectárea como en la vereda San Carlos, hasta 6 hectáreas en la vereda Gaviotas, y 10 hectáreas en la vereda de Las

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-220
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Rosas²⁰. El Maíz, importante para la dieta de estos habitantes, es el segundo cultivo más importante y de mayor extensión del AID. La vereda Gaviotas tiene aproximadamente 30 hectáreas sembradas sólo para autoconsumo, mientras que el Progreso tiene unas 55 hectáreas, y el sector Chamuza unas 20 hectáreas, produciendo cierto excedente que se comercializa en La Julia a \$65.000 carga. El maíz tiene 1 cosecha al año, y una pequeña producción de traviesa que lo acompaña.

El plátano también es otro cultivo importante, siendo la vereda Las Rosas la de mayor producción con 40 hectáreas en general sembradas. El resto de las veredas siembra entre 1 hectárea (Comuneros), 3 hectáreas como en el sector Chamuza, 10 hectáreas en Gaviotas y 5 hectáreas en El Progreso, que son netamente de autoconsumo. El café sólo es cultivado en la vereda Gaviotas (6 hectáreas) y el frijol no alcanza a llegar a 2 hectáreas por vereda, netamente para autoconsumo. Algunos trapiches artesanales muelen la caña de panela que se siembra en algunas veredas como el sector Chamuza (2ha), Gaviotas y Las Rosas (10ha cada una) y Comuneros (1ha). La relación de producción estima que en 2 hectáreas sembradas de caña se lograrían sacar 200 cajas de panela al año, vendiendo cada caja a \$24.000 en la misma vereda o en veredas aledañas. De esta caña se saca tanto panela cuadrada y sólida, como miel.

El mayor cultivo en las veredas del AID son los pastos artificiales o mejorados (Ver Fotografía 2-67). La mayoría de pastos sembrados son para el consumo de las reses de los mismos propietarios. En el sector Chamuza se estima la producción de pastos en 100 hectáreas; en Gaviotas 150 hectáreas; en el Progreso 210 hectáreas; en Las Rosas 350 hectáreas; y en Comuneros 20 hectáreas. La siembra de pastos sirve para levantar el propio ganado o para arrendar el derecho de pastaje a \$4.000 o \$5.000 pesos mensuales por res.



Fotografía 2-67. Cultivos de plátano al borde del bosque y vista aérea de la interacción de los potreros con el bosque primario.

²⁰ Hay que tener en cuenta que a pesar del intento de cuantificación de la producción veredal por medio de la encuesta socioeconómica, las cifras presentadas pueden tomarse solamente como un estimado o como una tendencia, y nunca como un número absoluto.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

El ganado que se cría principalmente para carne, es criollo y cebú. Los comerciantes de Villavicencio llegan a las veredas donde compran directamente las reses, y de allí lo llevan a La Julia o El Diviso, donde sacrifican casi 3 animales cada sábado. La extensión de ganado por vereda ha sido muy difícil de calcular, teniendo sólo como referente que en las veredas Las Rosas el número de cabezas alcanza 2.000 y en Gaviotas 1.000 cabezas, claro está, que estas dos veredas son las que más participación por población y extensión tienen en el AID. Una res puede ser vendida alrededor de los \$800.000 pesos. La producción avícola es casi inexistente, y un número menor de estas especies se mantienen junto a las casas para complementar la dieta. No existen proyectos agroindustriales en la zona, ni tampoco ningún tipo de establecimientos comerciales e industriales.

La dieta de los habitantes del área de influencia se complementa con la caza de algunos animales como armadillos, lapas, zaino, danta, gürré, chigüiro, tinajo, que aún subsisten debido a la presencia del bosque primario cerca a los sitios de poblamiento. Se consiguen en los caños y ríos peces como sardinata, bocachico, bagre rayado, amarillo y cachama para el propio consumo. En la zona se observa la percepción que tienen los habitantes sobre la recuperación de estas especies silvestres como respuesta a las restricciones a su caza o pesca por parte de la guerrilla.

Análisis oferta y Demanda de Mano de Obra

El 46% de la población del AID en edad de trabajar (18 a 56 años) son campesinos colonizadores que se ocupan de labores agropecuarias. Los cultivos de pancoger y pastos, la cría y levante de ganado, son las principales actividades que desarrollan estas comunidades, sin mayores ofertas de empleos. La vereda con mayor participación de población en edad de trabajar es Las Rosas, que tiene 45 hombres y 30 mujeres, seguido de la Vereda San Carlos, que tienen un porcentaje de 40 hombres y 36 mujeres, El Progreso y Gaviotas con 28 y 21 hombres respectivamente. Durante el tiempo del proyecto estos patrones pueden verse alterados debido a la demanda de mano de obra no calificada necesaria para el mismo, que podría contar con 161 hombres y 119 mujeres entre los 18 a los 56 años para suplir la demanda de personal necesaria para el proyecto.

2.3.8 Organizaciones Comunitarias y Presencia Institucional

Organizaciones Comunitarias

En el municipio de Uribe se han presentado diferentes formas de organización social e institucional alrededor de intereses y coyunturas económicas y políticas de sectores públicos y privados. De un lado se encuentran las Juntas de Acción Comunal, que tienen una gran incidencia en el desenvolvimiento de los procesos económicos que se desarrollen en el área de influencia directa, siendo estos habitantes del sector rural los más afectados y quienes desarrollan estos mismos proyectos.

En otro aspecto, las instituciones oficiales municipales como la alcaldía, departamentales como la gobernación y nacionales como los Ministerios de Minas y Energías, y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, son los entes que habilitan nuevos proyectos en la zona. En el municipio de Uribe, la alcaldía municipal es el ente gubernamental central, y a nivel rural, la presencia de esta administración se lleva a cabo a través de las inspecciones de policía, como en el corregimiento de La Julia.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-222
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Otras instituciones del orden nacional como el ICA también tienen una incidencia directa sobre las comunidades y sus proyectos.

Todas las veredas del AID cuentan con JAC, con personería jurídica activa expedida por la secretaría de Gobierno Departamental o el Ministerio de Gobierno, aunque en el sector Chamuza no está activa. El número de miembros de las JAC en el área de influencia es de 216 miembros. Están organizadas en comités (Salud, educación, conciliación, trabajo, ambiental, derechos humanos, etc.) que han desarrollado proyectos de adecuación de vías y aulas escolares, principalmente, y están gestionando la adecuación de servicios básicos como acueductos rurales, adecuación de viviendas, electricidad y algunos proyectos productivos. Existe en la vereda El Progreso una junta escolar activa con 4 miembros, y en la vereda San Carlos un comité de padres de familia con 18 miembros, y otro comité de alimentación, encargado a una sola persona.

A continuación se relacionan los contactos identificados durante el levantamiento la información socio – económico y cultural. Datos que servirán de enlace a la empresa de servicios de sismica con las comunidades a intervenir:

Tabla 2-64. Contactos durante la elaboración PMA Levantamiento Sísmico Uribe-3D

MUNICIPIO	ENTIDAD O VEREDA	NOMBRE	CARGO / FUNCIÓN	NÚMERO DE CONTACTO
URIBE	Alcaldia	José Erinzon Ruíz Manrique	Alcalde del Municipio	3202717784
		Martha Cecilia Veloza	Gestora Social	3118465839
		Gloria Marina Alfonso Peralta	Sec. Del despacho del alcalde	3114764936
		Mary Luz Alfonso Peralta	Secretaria de Gobierno	3202717773-3114894722
		Gustavo Antonio Chavarriaga	Oficina de Participación Social (JAC)	3133664813-3143782252 // guancha181053@gmail.com
		Habid Leonardo Mejía Rivera	Secretario de Planeación	3202717785
		Ricardo Rodríguez Cajamarca	Personero	3132087889
		Artebel Avilez Herrera	Coordinador SISBEN	3202717782-3133919411
	Centro Atención Salud	William Manuel Moreno	Auxiliar administrativo	3208540054
	Casco Urbano Uribe	Hernándo Torrijo	Comunidad	3204079732
	Emisoras	Uribe-Ejército	Emisora	3142487130
	Ejército	Jorge Morán	Coronel La Julia	3212000480
		Orlando Castaño Ruíz	Comandante Brigada 10- La Julia	3202117261
	Vereda Candilejas	William Yesid Oyola	Actual Gobernador Cabildo	3145306987-3102983463
	Vereda	Henry López	Presidente JAC	3143585825

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-223
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-64. Contactos durante la elaboración PMA Levantamiento Sísmico Uribe-3D

MUNICIPIO	ENTIDAD O VEREDA	NOMBRE	CARGO / FUNCIÓN	NÚMERO DE CONTACTO
	Gaviotas	Alexander Aguilar	Vicepresidente JAC	SI
		Leonor Hernández	Fiscal JAC	3107961398
		Aldemar Monras (Esposa Rubiela)	Tesorero JAC	3203328327
		Liliana Hernández	Secretaria JAC	3144622206
	Vereda San Carlos	Juan Carlos Giraldo	Presidente JAC	3203259500 - 3102767185
		Pablo Rodriguez	Vicepresidente JAC	SI
		Noe Acosta	Fiscal JAC	3124339275
		José Bautista	Tesorero JAC	3115580949
		Liliana Rojas	Secretaria JAC	SI
		Jaime Hernández	Comunidad	3124004420
	Vereda Las Rosas	Jorge Eliecer Vargas	Presidente JAC	SI
		María Edubina Álvarez	Vicepresidente JAC	SI
		Hector Suarez	Fiscal JAC	SI
		Miguel Tabardo	Tesorero JAC	SI
		Giraldo Bayen	Secretaria JAC	SI
	Vereda Comuneros	Wilson Bautista	Presidente JAC	3102213834
		Uver Murillo	Vicepresidente JAC	SI
		Yaneth	Secretaria JAC	SI
		Armando Castillo	Fiscal JAC	SI
		Berenice Rivera	Tesorero JAC	3144606381
	Vereda El Progreso	Genaro Espinoza	Presidente JAC	3203366407
		Emiliano Prada	Secretario JAC	SI
		Jairo Gonzalez	Vicepresidente JAC	SI
		Napolinar Campo	Tesorero JAC	SI
		Oscar Antonio Cardona	Fiscal JAC	SI
		Leonidas Culma	Comunidad	3103702573
	Sector Chamuza	José Ramón Cabrera	Lider	SI
		Noé Ramírez	Lider	SI
		Ana Yuri Cabrera	Lider	SI

SI: Sin información

Ver **anexo G: Social – Contactos Institucionales**

Otras Organizaciones

Así mismo, también existen en el municipio tres asociaciones de modalidad agropecuaria como son ASOPROAJU, ASOGROINJU y ASOPRODERU, una fundación (asociación) de mujeres campesinas y otra fundación llamada “La Dulzana”, una asociación del adulto mayor y cinco asociaciones de padres de familia en los centros educativos. La comunidad reconoce algunas instituciones oficiales como el Centro Provincial de Gestión Agroempresarial Agroparques y CORMACARENA, esta última

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-224
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

efectuando gestiones para encaminar las actuaciones hacia la conservación y buen manejo del medio ambiente del territorio.

De otro lado, con la llegada de grupos indígenas a la región se han consolidado la formación de cabildos y resguardos que organizan y dirigen los proyectos comunitarios de estos grupos, y media la interacción entre las comunidades y entes oficiales o privados externos. Existen en el territorio del municipio 3 grupos indígenas diferentes: Embera-Katios, Paeces y Guambianos. Los Embera katio tienen un resguardo localizado en la vereda El Placer del corregimiento de La Julia, y un cabildo en la vereda El Paraíso. El grupo indígena Paez tiene un resguardo ya declarado en la vereda Los Planes y un cabildo en la vereda Candilejas. Mientras que los Guambianos están organizados en un cabildo localizado en la vereda Los Planes. Estos dos últimos grupos están en espera de resolución del Ministerio del Interior y Justicia para la declaración de resguardo indígena de los territorios que ocupan.

Así mismo, en la zona tienen una presencia muy fuerte las fuerzas armadas colombianas y las FARC. Estos dos actores sociales amenazan la seguridad de la población, debido a las sucesivas confrontaciones que mantienen por el control del territorio. Las estrategias de lucha de ambos bandos no han respetado el derecho internacional humanitario, como por ejemplo los ataques a la población civil con cilindros y granadas por parte de las FARC, como también a los crímenes de guerra y las capturas masivas realizadas por las fuerzas militares. Debido a esta situación, diferentes organizaciones no gubernamentales como la Cruz Roja, la agencia de cooperación internacional, la ONU, ONG internacionales y otros organismos han hecho presencia para mediar y salvaguardar el derecho a la vida de estas comunidades, aún cuando no estén establecidos constantemente en el municipio (Ver Figura 2-70).

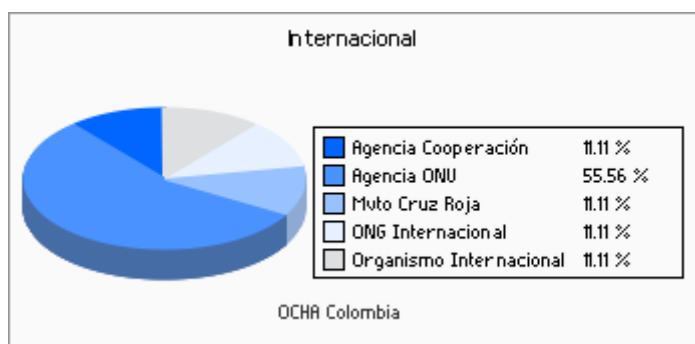


Figura 2-70. Organizaciones que tienen presencia en el municipio de Uribe.

Fuente: OCHA Colombia 2009.

Presencia Institucional

Actualmente, según la misma comunidad, en el área de influencia directa del proyecto no hay presencia de ninguna institución oficial que desarrolle programas o proyectos socioeconómicos, fuera de la alcaldía municipal con las brigadas de salud y vacunación como parte del Plan de Atención Básica en Salud, y los comedores estudiantiles promovidos por la misma. Ni el SENA, ICBF, ICA tienen adelantados proyectos educativos ni productivos en el AID (Área de Influencia Directa). CORPOICA Y CORMACARENA tienen presencia en la zona haciendo evaluaciones y estudios

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-225
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

ambientales. En la década del 1970 y en el 1980, el INCORA dirigió un proyecto de fomento de ganadería, mejorando los pastos con la introducción de Brachiaria-Decambes y a través de créditos de recursos propios, de la Caja de Crédito Agrario y el Banco Ganadero, que potenció la producción ganadera en el AID (Área de Influencia Directa)

A nivel municipal, la UMATA, hoy en día Centro Provincial de Gestión Agroempresarial Agroparques, viene desarrollando proyectos de piscicultura en parte de la zona rural del municipio. En el centro poblado de La Julia existe una Asociación de Productores Agropecuarios (ASOPROAJU) que desarrolla trabajos colectivos apoyados con recursos de las Naciones Unidas a través del programa PLANTE. La Cruz Roja, organismos internacionales y agencias de cooperación internacional también hacen presencia en el municipio para prestar ayuda a combatientes en medio de conflicto y velar por el respeto a las normas del derecho internacional humanitario.

Tendencias de Desarrollo

A partir del PDM (Plan de Desarrollo Municipal “Un amanecer Hacia la Paz” 2008-2011) del municipio de Uribe, se puede observar que el objetivo general es contribuir al logro de la paz, la convivencia, el bienestar general y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, a través del acceso a los servicios públicos de competencia municipal, la participación ciudadana y el compromiso social, articulado con las distintas políticas del gobierno nacional y departamental.

Para articular la gestión social a implementar durante el desarrollo del estudio sísmico, junto con los programas oficiales y los intereses y compromisos de la comunidad, es necesario relacionar los programas y proyectos definidos por las autoridades municipales que involucran las veredas de influencia del proyecto sísmico. El PDM (Plan de Desarrollo Municipal) tiene un objetivo general y cuatro dimensiones que hacen parte de la perspectiva integral que proyecta: económica, social, ambiental y político institucional. Cada una de estas dimensiones contiene sectores que definen un conjunto de estrategias y objetivos estratégicos, con programas y metas que definen las particularidades de actuación

Tabla 2-65. Tendencias de desarrollo

DIMENSIÓN	SECTOR	ESTRATEGIA	PROGRAMA
SOCIAL	Salud	3. Desarrollar todas las actividades y acciones de salud publica programadas en el Plan Municipal de Salud de conformidad a los lineamientos del Ministerio de la Protección Social.	Programa 1. Prestación y Desarrollo de los Servicios de Salud.
			Programa 5. Prevención, Vigilancia y Control de Riesgos Profesionales
	Educación	Estrategia 3. Propender por el mejoramiento de la calidad educativa mejorando las condiciones físicas y de dotación a los centros educativos.	Programa 2. Calidad Educativa.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-226
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-65. Tendencias de desarrollo

DIMENSIÓN	SECTOR	ESTRATEGIA	PROGRAMA
			Programa 3. Alimentación Escolar.
	Cultural	Estrategia 2. Con espacios adecuados, facilitar la capacitación y formación en las distintas modalidades artísticas, folclóricas y culturales de la población del municipio.	Programa 1. La cultura promotora de talentos.
			Programa 2. Estructura física y dotación del sector cultura.
	Deportes y aprovechamiento del tiempo libre	Estrategia 3. Mediante la gestión y apropiación de recursos, realizar el mantenimiento, reparación y ampliación de escenarios para estimular y motivar la practica del deporte en el municipio.	Programa 3. Infraestructura Deportiva.
	Agua potable y Saneamiento básico.	Estrategia 2. Mediante la gestión de recursos desarrollar acciones para la instalación y funcionamiento de la red de alcantarillado, acueducto y aseo en el área rural.	Programa 1. Cobertura y Calidad de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.
	Vivienda.	Estrategia 1. Canalizar recursos a través de las distintas instancias que financian proyectos de vivienda de interés social, para ejecutar programas de vivienda nueva en el municipio a las familias más pobres y que carecen de este derecho.	Programa 1. Vivienda Nueva de Interés Social.
			Programa 2. Mejoramiento de Vivienda.
Económica	Infraestructura de transporte.	Estrategia 2. Concertar con los líderes campesinos la priorización de vías arterias intramunicipales, que garanticen el mayor impacto social y productivo.	construccion y mejoramiento de vías terciarias de la red vial intramunicipal.
Ambiental	Ordenamiento Territorial	Estrategia 1. Mediante la actualización y reformulación del Esquema de Ordenamiento Territorial, redefinir el área urbana, de expansión urbana y sub-urbana, en la cabecera municipal y los centros poblados, así como establecer la cartografía municipal, la proyección de servicios y usos del suelo Urbano y rural.	Programa 2. municipio de propietarios
		Estrategia 2. Gestionar recursos y desarrollar acciones para lograr a través del IGAG, el INCODER y CORMACARENA, el inventario, usos y propiedad de todos los predios rurales en la jurisdicción municipal.	
Político Institucional	Fortalecimiento Institucional	Estrategia 3. Implementaremos los modelos y métodos de actualización y modernización de la administración pública exigidos por las últimas normas, que nos conlleven a una mayor eficiencia, calidad y oportunidad de los servicios, maximizando	Programa 4. Gestión Financiera.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-227
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-65. Tendencias de desarrollo

DIMENSIÓN	SECTOR	ESTRATEGIA	PROGRAMA
		los recursos tanto económicos como, humanos y tecnológicos.	

Fuente: C&MA, 2009

Con base en lo anterior, se logró observar que las metas de los programas van dirigidas a los sectores urbano y rural, pero son pocas las específicas a las veredas en particular que van a tener acción. Por lo anterior, a continuación se presenta una síntesis de las metas que contienen acciones para los corregimientos que agrupan las veredas de influencia, y que puedan considerarse en el tiempo del desarrollo del proyecto sísmico. No se hará específico para las veredas por que el PDM no lo maneja de esta manera.

Dentro de la dimensión social, en el sector salud, la estrategia que busca desarrollar las actividades y programas de salud pública, tiene un primer programa donde parece importante mencionar la meta No. 4 que intentan promover acciones para la adecuación e implementación de puntos de servicios de salud en el Diviso y el Paraíso, con la asistencia permanente de personal paramédico, y la meta No. 5 que busca gestionar recursos para el mantenimiento, ampliación y dotación de las instalaciones de los Centros de Atención de la Julia y Cabecera Municipal, ya que podrían facilitar la atención inmediata de salud a personal empleado en el proyecto. Así mismo, el objetivo del programa 5 trata de promover factores protectores que garanticen ambientes laborales agradables y que disminuyan los factores de riesgo, con el cual la gestión social del proyecto a través del PMS (Plan de Manejo Social) podría articularse a las 3 primeras metas del mismo, que se relacionan con garantizar la seguridad de los ambientes laborales, identificar la vulnerabilidad en el ámbito laboral y detectar los problemas que afectan a los mismos, en el desarrollo del levantamiento sísmico.

En cuanto al sector Educación de la dimensión social, que tiene por objetivo ampliar la cobertura, propender por la sostenibilidad de los estudiantes y mejorar la calidad educativa en el municipio, el programa No. 2 que trata la calidad educativa, tiene la meta No. 2 que busca gestionar recursos para mejorar las condiciones físicas y de dotación de mobiliario, material didáctico y tecnológico al 50% de los centros de educación primaria y básica en el municipio, así como la meta No.4 que busca gestionar recursos para la instalación de un proyecto de granja integral en la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe. Aún cuando es abierto a nivel municipal, las gestiones sociales o aportes de la empresa podrían contribuir en parte a lograr esta meta al nivel de las escuelas establecidas en el área de influencia directa del proyecto, y apoyar este interesante proyecto de granja integral a nivel del casco urbano. Allí mismo, el programa No. 3 de este sector busca mejorar las condiciones nutricionales y físicas de los estudiantes de estrato 1 y 2 del municipio, para garantizar mayor cobertura y calidad educativa. En este programa, la meta No. 2 y 4 tratan de mejorar las condiciones físicas y de dotación al 100% de los restaurantes escolares, gestionando recursos para la construcción de los mismos y del centro nutricional, que podría ser un espacio de participación donde la gestión social pudiera tener influencia.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-228
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Sobre el sector cultural de la misma dimensión, existe una estrategia que pretende facilitar la capacitación y formación en las distintas modalidades artísticas, folclóricas y culturales de la población del municipio con espacios adecuados, proponiendo la meta No. 2 que aspira desarrollar escenarios de formación artística y cultural en la cabecera municipal, en la inspección de La Julia y en el centro poblado de El Diviso, así como la meta 3 busca apoyar por lo menos en dos eventos culturales y folclóricos anuales del nivel departamental las mismas expresiones artísticas de los jóvenes del municipio, que podría ser un escenario positivo para presentar la gestión social propuesta por la empresa. Dentro del programa 2 del mismo sector, que propone mejorar la estructura física y dotación del sector cultural para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las distintas manifestaciones artísticas y culturales, existen dos metas que podrían articularse con el mismo propósito de la gestión social: la meta No. 2 que pretende adecuar espacios físicos y dotación en la Inspección de la Julia y la población del Diviso para la formación y capacitación en el área cultural.

Acerca de la dimensión de deportes y aprovechamiento del tiempo libre, con la estrategia No 3 que busca estimular la practica de deportes a través de la mejora, reparación y acondicionamiento de los escenarios deportivos del municipio, tanto a nivel del casco urbano como del sector rural, el programa No. 3 de infraestructura deportiva tiene una meta que trata de construir, recuperar o mejorar físicamente las condiciones de estos escenarios tanto a nivel rural como urbano, y la meta 2 que pretende reparar y optimizar los escenarios deportivos existentes en la inspección de La Julia y el poblado El Diviso.

Sobre la dimensión de Agua potable y Saneamiento Básico, la estrategia busca ampliar la cobertura de los servicios básicos de acueducto, alcantarillado y aseo en la zona urbana y rural, y para ello implementa el programa No. 1 que busca mejorar estas condiciones, y que tiene las metas No. 6, No. 7 y No. 8 que propone adelantar gestión de recursos para la ejecución del proyecto de acueducto chorro azul, Riachón, el Diviso y la Julia; adelantar la construcción del sistema de alcantarillado de los mismos centros poblados y adelantar gestión de recursos para la construcción y funcionamiento de un sistema de manejo adecuado de basuras de los centros poblados de la Julia y el Diviso, de acuerdo a los objetivos, programas y actividades contemplados en el plan para garantizar el Manejo Integral de los Residuos Sólidos Municipal, PGIRS Municipal de Uribe, respectivamente.

Sobre el sector vivienda, que tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las familias más vulnerables del municipio, proporcionando vivienda nueva de interés social y mejoramiento de vivienda, opera con una estrategia que busca Canalizar recursos a través de las distintas instancias que financian proyectos de vivienda de interés social, para ejecutar programas de vivienda nueva en el municipio a las familias más pobres y que carecen de este derecho. Por ello se propusieron como metas adelantar acciones de gestión de recursos para la ejecución del proyecto de construcción de 100 viviendas nuevas de interés social a nivel urbano y rural, y en el programa No. 2 adelantar acciones de gestión de recursos para la ejecución del proyecto de mejoramiento de 200 viviendas en el municipio.

Ahora bien, en cuanto a la dimensión económica, que tiene como propósito aprovechar al máximo los recursos disponibles y las potencialidades para promover el desarrollo

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-229
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

económico local, priorizando las necesidades y participando a la comunidad en su solución, el sector de infraestructura de transporte tiene un programa llamado CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS DE LA RED VIAL INTRAMUNICIPAL, que pretende desarrollar como meta No. 1 la construcción y mejora de 100 Km en vía intramunicipal, durante los cuatro años de gobierno.

La dimensión ambiental, que tiene por objetivo garantizar la sostenibilidad ambiental del territorio, la biodiversidad, el recurso hídrico y los suelos, tiene un sector de ordenamiento territorial que busca disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio del municipio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio físico y usos del suelo. Para ello ha adoptado varias estrategias que cuentan con programas como el No. 2: Municipio de propietarios, que pretende contar con un inventario de los predios rurales y contribuir a la solución de la problemática de propiedad de la tierra. Para ello ha querido establecer dos metas importantísimas, que se articulan con el desarrollo del proyecto sísmico: Meta 1. gestionar ante el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAG, el INCODER y CORMACARENA, la elaboración de un inventario de los predios rurales del Municipio, y la Meta 2. Gestionar ante el INCODER el inicio de un proceso de titulación de predios rurales.

Ahora bien, y aunado a la anterior dimensión, la dimensión de política institucional tiene como objetivo mejorar la capacidad de gestión administrativa, mediante la reorganización, actualización y modernización de las normas y los procedimientos de la administración municipal, con el fin de optimizar sus recursos y garantizar la calidad, la eficiencia y la eficacia de los servicios y la atención de sus competencias. Para ello elaboro varias estrategias y programas como el de Gestión Financiera, que tiene como meta 2 desarrollar gestión ante el IGAC para efectuar la actualización catastral.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: .PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-230
-----------------------	--------------------	--------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.4 PERFILES ECOTOPOGRÁFICOS

Las características de diseño descritas en la Tabla 2-66, se ilustran de manera detallada en el **anexo K: Perfiles ecotopográficos**, del presente PMA, donde se representa en planta la distribución de la grilla sísmica en el área de estudio y los perfiles de cada 3 líneas de registro que son las mismas líneas de disparo.

Tabla 2-66. Características para el Registro del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009

ÍTEM	VARIABLE	UNIDADES	PARÁMETROS
Receptores	Intervalo entre receptores	metros	60
	Intervalo entre líneas receptoras	metros	300
	Orientación de líneas receptoras	grados	37,4°W
	Líneas receptoras	Línea	46
	Total receptores proyecto	Receptores	6.256
	Max receptores por línea	Receptores	136
Fuentes	Intervalo de disparos	metros	240
	Intervalo entre líneas de disparo	metros	300
	Orientación de líneas de disparo	grados	37,4°W
	Líneas de disparo	Líneas	25
	Max disparos por línea	Disparos	40
	Total disparos del proyecto	Disparos	1.000
	Carga	gramos	1.800
	Profundidad de carga	pies	30
	Pozos por disparo	Unidades	1
	Sample Rate	mseg	2
	Longitud del registro	seg	5
Template	Líneas receptoras vivas	Líneas	12
	Canales activos por línea	Canales	72
	Total canales	Canales	864
Corte/Topografía	Total topografía	km	375,40
	Corte receptores	km	375,40
	Corte disparos/registro	km	0
Dimensiones	Polígono en superficie	km ²	108

Fuente: Inepetrol, Colombia

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-231
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

“Para la adecuada protección del ambiente y de los recursos naturales, el gobierno nacional establecerá políticas y normas sobre zonificación”.
D. 2811/74. Art.30

Con el proceso de zonificación ambiental se busca integrar en el espacio las principales variables de los medios físico, biótico y socioeconómico, de tal forma que den cuenta de las características ambientales de una región determinada; este proceso constituye a su vez, una herramienta para la planeación del desarrollo del proyecto. La zonificación ambiental puede también entenderse como un ordenamiento sistemático del ambiente, por medio del cual se tipifican y delimitan áreas con cierto grado de homogeneidad, dependiendo de la escala de trabajo.

En el caso de los estudios ambientales, la zonificación busca delimitar y tipificar áreas de características más o menos homogéneas, interpretándolas en términos de importancia y de sensibilidad, sin que ellas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que tienen como escenario. Dentro de este contexto, la Importancia es entendida como los servicios y las funciones ambientales que prestan las unidades identificadas; por lo tanto, se entiende como Áreas de Importancia Ambiental, aquellas que poseen un valor real o potencial alto, bien sea biológico, físico o social. La importancia puede ser debida a la ubicación, al tamaño, a la estructura, a la composición o a la función de ésta en la región o área de influencia.

2.5.1 Metodología Empleada y zonificación del área de estudio

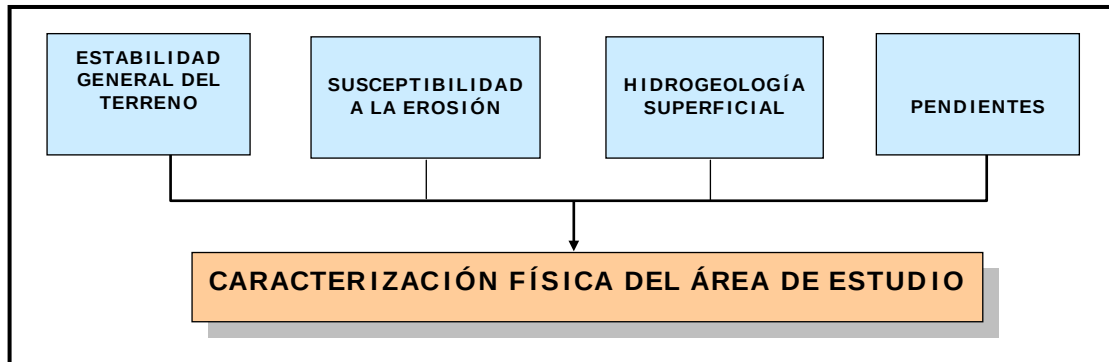
Con base en el Documento ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS DE INTERÉS PETROLERO elaborado por ECOPETROL S.A. y de acuerdo con el criterio de los profesionales temáticos del presente proyecto y las características del área de estudio (ver **anexo H: Guía Metodológica de Zonificación Ambiental**), se elaboró la calificación de sensibilidad ambiental del área de interés para las actividades contempladas en el Levantamiento Sísmico Uribe 3D-2009. Esta metodología secuencial se basa en la valoración y ponderación de la sensibilidad ambiental²¹ de los elementos que conforman los componentes físicos, bióticos y sociales de un área específica. Aunque no existe un sistema de zonificación que tenga una aplicación universal, se hace necesario contar con metodología validada para el sector de hidrocarburos.

2.5.1.1 Zonificación del medio físico

Aunque existen múltiples variables para determinar la sensibilidad ambiental desde el punto de vista físico, en esta metodología se busca integrar espacialmente cuatro (4) variables consideradas de mayor importancia, las cuales son: estabilidad general del terreno, susceptibilidad a la erosión, grado de pendiente del terreno e hidrogeología. Dichas variables se pueden materializar a partir de la caracterización de los aspectos geológicos, geomorfológicos, edafológicos, pendientes del terreno, clima local y de la caracterización hidrogeológica, específicas de la región en estudio.

²¹ **La sensibilidad**, entendida como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos. Las *Áreas Sensibles* son aquellas con un alto grado potencial de degradación o deterioro.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	



Fuente: Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero" Publicada por Ecopetrol S.A. 2003

a. Definición de variables y obtención de mapas preliminares

A partir del análisis de la información consignada en los numerales anteriores correspondientes a la caracterización ambiental del área y la revisión de la cartografía respectiva, se procedió a zonificar los ecosistemas comprendidos dentro del área de influencia del levantamiento sísmico, identificados de la siguiente manera para el componente físico:

❖ **Estabilidad General del terreno**

Para la calificación de la variable de estabilidad se tuvo en cuenta las unidades geológicas, geomorfológicas y los procesos morfodinámicos. Se establecieron cuatro (4) categorías (Muy alta, Media a Alta, Baja a Media y Baja) y dadas las características del área de estudio, la categoría de estabilidad baja se descartó, debido a la ausencia de procesos de remoción en masa, fallas activas, evidencias de neotectónica y geoformas estructurales de altas pendientes, entre otros. Los rangos de estabilidad para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 son los siguientes:

- **Estabilidad Muy Alta:** Terrenos muy estables, asociados a geoformas de topografía plana a ligeramente ondulada, sobre un nivel de **Planicies y valles de inundación (F-pv)**
- **Estabilidad Media – Alta:** Corresponden a geoformas de **Mesetas y abanicos (F-ma)**, localizada en el costado central y oriental del levantamiento sísmico Uribe 3D-2009, generan algún grado de inestabilidad en el terreno por procesos de erosión hacia la zona de escarpes de los abanicos.
- **Estabilidad Baja – Media:** Dentro de esta categoría se encuentra la unidad geomorfológica de **Colinas Medias a Altas (C-ma)**, que por su influencia estructural, procesos erosivos y morfología de colinas disectadas, corresponde a una unidad de baja a media estabilidad.

❖ **Susceptibilidad a la Erosión**

Para calificar esta variable se tomó como base la información secundaria correspondiente al programa de Estudios Edafológicos de los Llanos Orientales, F.A.O. 1964 y al Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Uribe.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-233
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Se establecieron dos de los cuatro (4) rangos de susceptibilidad a la erosión definidos por la metodología de ECOPETROL S.A, ya que las categorías de Alta a Moderada y Moderada a Leve susceptibilidad no se presentan para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, debido a que no se observan suelos en zonas de altas pendientes y grado de erosión severo.

- **Leve a baja susceptibilidad a la erosión:** Corresponde a unidades de terreno de la **Asociación Reposo** de relieve plano a ligeramente ondulado, a escarpado o fuertemente quebrado, con pendientes entre el 15 al 50%, erosión ligera a moderada, profundidad efectiva muy superficial a muy profunda.
- **Muy baja susceptibilidad a la erosión:** Unidades de suelos de la **Asociación Ronda** son moderadamente inclinados a ondulados, pendientes entre el 0 al 25%, erosión ligera, profundidad efectiva superficial a muy profunda y drenaje natural excesivo.

❖ Hidrogeología

Las características hidrogeológicas de las diferentes unidades de roca o suelo que afloran en una determinada región, junto con las propiedades de permeabilidad de las unidades litológicas identificadas, son las que determinan el grado de abastecimiento o alimentación de los acuíferos, en directa concordancia o interacción con el comportamiento superficial del flujo de agua proveniente del ciclo hidrológico. Considerando las anteriores variables se pueden diferenciar dos (2) tipos de zonas de interés hidrogeológico (Zonas de moderado y alto interés hidrogeológico), las cuales pueden ser definidas o descritas de manera más detallada según sea el nivel de información con que se cuente y las particularidades geológicas e hidrogeológicas de la zona de estudio.

Para el área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009 únicamente se presenta la categoría de moderado interés hidrogeológico perteneciente a la provincia hidrogeológica del Orinoco, constituida por la unidad hidrogeológica de sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular, relacionado con los depósitos aluviales y unidades Terciarias de la cuenca de los llanos orientales.

- **Zona de Moderado Interés Hidrogeológico:** Son regiones de moderada permeabilidad, ya sea por porosidad primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en esorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad, con capacidad específica entre 0,1 y 1,1Lps/m. Para el área del levantamiento sísmico estas unidades corresponden a los Depósitos Aluviales de planicies y lecho aluvial (Qal).

❖ Grado de Pendiente del terreno

De acuerdo con las características del terreno (topografía y pendientes), el área del levantamiento sísmico Uribe 3D -2009 presenta terrenos con tres rangos de pendiente, aunque el rango predominante corresponde al de baja y muy baja pendiente.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-234
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

- **Baja y muy baja (1):** corresponde a terrenos cuya pendiente es menor a los 15°.
- **Moderada pendiente (2):** corresponde a terrenos cuya pendiente oscila entre 15 a los 25°.
- **Alta pendiente (4):** corresponde a terrenos cuya pendiente es mayor a los 25°.

b. Superposición y obtención de mapas intermedios

De la integración de las variables de estabilidad general del terreno, susceptibilidad a la erosión, hidrogeología y pendientes, se genera el mapa de sensibilidad física, cuya valoración de las diferentes categorías se resumen a continuación:

Tabla 2-67. Valoración de las variables utilizadas en la zonificación física

ZONIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	
Zonas de estabilidad muy alta	1
Zonas de estabilidad de media a alta	3
Zonas de baja a media estabilidad	6
ZONIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN	
Zonas de Moderada a Leve Susceptibilidad a la Erosión	6
Zonas de Leve a Baja Susceptibilidad a la Erosión	3
ZONIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN HIDROGEOLÓGICA	
Zonas de Moderado Interés hidrogeológico	4
ZONIFICACIÓN DEL GRADO DE PENDIENTE DEL TERRENO	
Zonas de muy baja pendiente	1
Zonas de moderada pendiente	2
Zonas de alta pendiente	4

Al superponer finalmente las nueve (9) posibles zonas antes obtenidas, debidamente calificadas y espacializadas en los respectivos mapas temáticos del área de estudio, se obtuvo el **Mapa de Zonificación Física (ver Anexo I: Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental)**, el cual permitió establecer espacialmente las características de estabilidad, susceptibilidad a la erosión, grado de pendiente del terreno y disposición hidrogeológica del área de interés determinada. En conclusión, se tiene que la sensibilidad física del área se encuentra entre baja y muy baja, con un 93,68% del total del territorio a intervenir para el levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.

Otro aspecto de gran importancia es que la información obtenida de la zonificación puede ser actualizada. El procedimiento involucra la actualización de las variables que se incluyeron en el modelo y un reprocesamiento, utilizando los cruces propuestos en el modelo.

De la sumatoria de las cuatro variables mencionadas se obtuvo la zonificación física del área.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-235
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

2.5.1.2 Zonificación del medio biótico

El tipo de cobertura vegetal predominante en una región particular refleja en gran medida las características y los procesos sucedidos en una determinada área por la interacción climática, geológica, geomorfológica y de disponibilidad de agua, conformando una unidad ecológica (ecosistema) bien sea ésta de tipo zonal o azonal. El resultado de dicha interacción puede verse plasmada en la información contenida en el **anexo J: Cartografía Temática - C&MA - PTN - AMB - 911-05 - 5 / 8: Cobertura Vegetal y Uso del Suelo** que se incluye dentro de la caracterización biótica del área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

La presente zonificación del medio biótico, se basó en la Caracterización Ambiental del área de interés para la realización del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, la cual se refleja en la Tabla 2-68 y en la Figura Intermedia de zonificación biótica incluida en el **Anexo I: Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental** del presente estudio.

Tabla 2-68. Zonificación biótica – Área de prospección sísmica Uribe 3D - 2009

Nombre	Unidad de Cobertura	Sensibilidad Biótica		
		Grado		Descripción
Bosque natural primario	Bp	33	Muy Alta	Es una comunidad vegetal dominada por especies de árboles generalmente con alturas mayores de 6m que conforman un estrato de copas continuo. El bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año, se caracteriza por presentar árboles en el dosel superior con permanente follaje y copas cerradas. Las especies del estrato alto alcanzan alturas hasta de 40 metros. En esta categoría también se incluyen los bosques riparios que corresponden a los bosques protectores, debido a que se encuentran a lo largo de las fuentes hídricas (ríos, caños, quebradas), siendo importantes en los procesos de infiltración, absorción y retención temporal de agua, además protegen los suelos de los procesos erosivos.
Pastos y cultivos	P -Cu	10	Baja	Son áreas cubiertas con pastos naturales o dedicadas a actividades agropecuarias, cuyo origen es antrópico. La actividad agrícola es de autoconsumo, las siembras implementadas se encuentran generalmente en áreas aledañas a las viviendas, y contienen una asociación de cultivos de pancoger, frutales y diversos vegetales para el uso domestico. El establecimiento de gramíneas de gran rendimiento y valor nutritivo se realiza para el fomento de la ganadería.

Fuente: Guía Metodológica. Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero. ECOPETROL. 2003. Adaptada por C&MA Ltda. 2009.

Nota:

Del procedimiento propuesto para hacer una zonificación biótica se obtendrá un mapa en el que se integran los aspectos más importantes de los ecosistemas de una región determinada. No se involucran aspectos de los ecosistemas acuáticos, los cuales deben ser manejados de manera especial, siendo en sí mismos unidades bien sea de exclusión o de uso restringido.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-236
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

En la figura de zonificación biótica incluida en el **Anexo I. Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental**, se observa que en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 hay un predominio de sectores de muy alta sensibilidad biótica, los cuales corresponden a áreas de cobertura vegetal de bosques naturales primarios, característicos de la zona de reserva forestal de la Amazonía.

2.5.1.3 Zonificación del medio social

La zonificación socioeconómica del área de estudio representa los grados de sensibilidad o importancia social que manifiesta cada sector, zonificada de acuerdo con la división política administrativa de cada municipio, a nivel veredal de ser necesario.

La zonificación social del área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios según la metodología de referencia: uso del suelo, calidad de vida, organización comunitaria y forma de tenencia de las tierras.

- ❖ **Uso del suelo:** Para fijar la calificación por usos actuales del suelo (actividad económica) en el área de influencia del proyecto sísmico se tomaron como base las unidades definidas en el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo, asignando los valores presentados en la siguiente tabla:

Tabla 2-69. Usos del suelo – Área de levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.

Nombre - cobertura	Usos de suelo (U)	
	Grado	Característica
Bosque natural primario	3	Bosque: Usado principalmente para la caza de animales.
Pastos y cultivos	4	Actividad agropecuaria: Realización de actividades agrícolas de subsistencia y pecuarias de tipo extensivo.

- ❖ **Calidad de vida:** En la siguiente tabla se presentan las condiciones de vida de las veredas que hacen parte del área de influencia directa del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, de acuerdo con el índice ponderado de calidad de vida.

Tabla 2-70. Calidad de vida de los entes territoriales del área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	Calidad de Vida (Cv)	
		Grado	
Uribe	Candilejas	1	Baja: Las comunidades del área de influencia directa no cuentan con servicios básicos domiciliarios, relacionados con el abastecimiento de agua potable, manejo de aguas residuales y residuos sólidos, y las familias usan sistemas tradicionales e individuales. La mayoría de las veredas cuentan con escuelas de educación básica primaria, la telefonía fija no existe y la cobertura de la telefonía móvil no supera el 50%.
	Progreso		
	Sector chamuza		
	Rosas		
	Mansitas		
	Comuneros		
	San Carlos		
	Salitre		

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-70. Calidad de vida de los entes territoriales del área de influencia del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	Calidad de Vida (Cv)	
		Grado	
	Gaviotas		

- ❖ **Organización Comunitaria y ámbitos de participación:** Esta variable social es homogénea para todos los entes territoriales que conforman el área de influencia del levantamiento sísmico, y su descripción y grado de calificación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2-71. Nivel de organización comunitaria de las veredas del levantamiento Uribe 3D – 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	Organización Comunitaria (OC)	
		Grado	
Uribe	Candilejas	1	Bajo: La Organización Comunitaria de base se resume para las veredas del área de estudio únicamente a la existencia de las JAC en cada una de ellas (excepto en Chamuza), las cuales han dirigido su gestión especialmente al mejoramiento de las escuelas y de las vías de acceso y/o carretables que se desprenden de la vía La Julia – El Diviso y llegan hasta la quebrada La Reserva, principalmente.
	Progreso		
	Gaviotas		
	Salitre		
	Comuneros		
	Rosas		
	Mansitas		
	Sector Chamuza		
	San Carlos		

- ❖ **Forma de tenencia de la tierra:** En el área de estudio existe un predominio de predios de mediana propiedad, como se muestra a continuación.

Tabla 2-72. Forma de tenencia de la tierra de las veredas del levantamiento Uribe 3D – 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	Tenencia de la Tierra (T)	
		Grado	
Uribe	Candilejas	4	La tenencia de la tierra es de mediana propiedad (propiedades cuyo tamaño dominante oscila entre las 50-200ha); con base en la estructura territorial característica del municipio de Uribe, debido a los procesos de colonización que han introducido prácticas pecuarias de tipo extensivo, que se observan de forma predominante en los llanos orientales.
	Progreso		
	Gaviotas		
	Salitre		
	Comuneros		
	Rosas		
	Mansitas		
	Sector Chamuza		

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-72. Forma de tenencia de la tierra de las veredas del levantamiento Uribe 3D – 2009.

MUNICIPIO	VEREDA	Tenencia de la Tierra (T)	
		Grado	
	San Carlos		

En la Tabla 2-73 se presenta el resumen de resultados de las variables sociales (calidad de vida, organización comunitaria, tenencia de la tierra y uso del suelo) para las veredas que conforman el área de interés para el levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009.

Tabla 2-73 Calificación de variables sociales – Área del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009

URIBE CD - 2000											
ÁREA DE INFLUENCIA	MUNICIPIO	VEREDA	Calidad de Vida (Cv)		Organización Comunitaria (OC)		Tenencia de la Tierra (T)		Uso del suelo (U)		Total
			Grado		Grado		Grado				
DIRECTA	Uribe	Candilejas	Bajo	1	Bajo	1	Mediana propiedad	4	Bosque natural primario	3	9
		Progreso									
		Gaviotas									
		Salitre									
		Comuneros							Pastos y cultivos	4	10
		Rosas									
		Mansitas									
		Sector Chamuza									
		San Carlos									

Fuente: C&MA Ltda. 2009

De acuerdo con la tabla anterior, la sensibilidad social del área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009 es **BAJA**, con base en los rangos establecidos en la Tabla 2-74, tal y como se aprecia en la figura de zonificación social del **Anexo I: Figuras Intermedias de Zonificación Ambiental**. Una sensibilidad social baja, corresponde a que el desarrollo de las actividades del levantamiento sísmico no empeorarán las condiciones actuales de calidad de vida, organización comunitaria, tenencia de la tierra y uso del suelo, las cuales para las veredas del AID son “deficientes”, representadas básicamente por la carencia o baja cobertura de infraestructura de servicios públicos y demás como restaurantes, hoteles, transporte, etc., y la falta de centros poblados en los cuales los habitantes estén vinculados por intereses comunes de carácter económico, social, cultural e histórico; remontándose el desarrollo socioeconómico de la región, únicamente al aprovechamiento del bosque para las actividades de caza y las zonas de pastos y cultivos para las prácticas agropecuarias.

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-74. Rangos de calificación para la zonificación social

CRUCE DE MAPA COBERTURA (USOS) + VEREDAL (CV + OC + T)	ZONIFICACIÓN SOCIAL
> 25	MUY ALTA
21 - 25	ALTA
13 - 20	MODERADA
6 - 12	BAJA
< 6	MUY BAJA

2.5.2 Superposición y homologación de los resultados obtenidos en los mapas preliminares

La superposición de las diferentes unidades homogéneas tanto en aspectos físicos, bióticos y sociales, serán analizadas y agrupadas según los criterios, categorías y calificaciones anteriormente expuestas, para con esto finalmente definir posibilidad de uso y restricción, según la actividad o proyecto a ejecutar (tipo de intervención). Teniendo en cuenta dichas variables, la sensibilidad ambiental del proyecto estará definida por la siguiente expresión establecida en la guía metodológica de referencia:

$$S = \int \{(\Sigma F, B, S)\}$$

Donde:

F= Variables del medio físico, materializadas en la estabilidad general del terreno (**Es**), Susceptibilidad a la erosión (**Er**), hidrogeología (**H**) y grado de pendiente del terreno (**Pd**).

$$F = \Sigma \{Es, Er, H, Pd\}$$

Nota: Las variables consideradas son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar.

B= Variables del medio Biótico, materializadas en la calificación destinada a cada sitio, con base en la cobertura vegetal identificada en el levantamiento de la línea base del área de estudio. Para la categorización mínima a tener en cuenta se considerarán las siguientes comunidades vegetales: Bosques naturales primarios (**Bp**) y Pastos y cultivos (**P - Cu**).

$$B = \{Bp, P - Cu\}$$

Nota: Las variables consideradas son excluyentes, es decir que donde es clasificado como Bosque primario (**Bp**) no puede ser considerado al mismo tiempo otro tipo de comunidad vegetal.

S= Variables del medio socioeconómico, materializadas en la calificación definida para los aspectos de actividad económica (**Ae**), calidad de vida (**Cv**), organización y ámbitos de participación (**Oc**) y tenencia de la tierra (**T**).

$$S = \Sigma \{Ae, Cv, Oc, T\}$$

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-240
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Nota: Las variables consideradas son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar.

2.5.3 Definición de la Sensibilidad Ambiental del Área de estudio

Los rangos de la calificación de la sensibilidad ambiental se establecieron de acuerdo con la metodología de ECOPETROL S.A.(ver Tabla 2-75).

Tabla 2-75. Rangos de calificación de la sensibilidad ambiental

Sensibilidad Ambiental	Rango
Muy Alta	80-100
Alta	60-79
Moderada	40-59
Baja	20-39
Muy Baja	0-19

Para realizar la zonificación ambiental en el área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009 se adelantó el cruce de los mapas preliminares de zonificación física, biótica y social logrando definir la clasificación y espacialización de los rangos de sensibilidad ambiental dentro del área de estudio, incluyendo las consideraciones especiales mencionadas a continuación:

2.5.3.1 Consideraciones especiales de la zonificación ambiental

Dado que en el territorio nacional se encuentran áreas que por sus características físicas, bióticas o sociales son únicas o son consideradas muy sensibles en el área de influencia de un proyecto o han sido declaradas o consideradas como áreas de preservación y conservación, ya sea mediante actos administrativos o por entes particulares o privados, se hace necesario plasmar dicha condición en los mapas de sensibilidad ambiental de manera clara y precisa.

Teniendo en cuenta las anteriores circunstancias se clasifican tres (3) tipos de áreas, predefiniendo el grado de sensibilidad en el sitio en el que se localice. Es así como las **ÁREAS DE MUY ALTA RESTRICCIÓN** (ya sea por su particularidad en el área del proyecto o por restricciones legales o especiales), dispararán toda la calificación por encima de los 80 puntos, es decir con **SENSIBILIDAD MUY ALTA**, mientras que las áreas de **ALTA Y MODERADA RESTRICCIÓN** (ambiental o social), definirán la sensibilidad ambiental entre los 60-79 puntos, la cual corresponde a **SENSIBILIDAD ALTA** o entre 40 y 59 que corresponde a **SENSIBILIDAD MODERADA** respectivamente, tal como se describen a continuación:

❖ Áreas especiales de muy alta sensibilidad

Corresponde a todas aquellas áreas que presentan características especiales desde la perspectiva de alguno de los factores considerados (físico, biótico o social). Para tal efecto, en el área donde se efectuará el Levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Infraestructura Educativa: Al interior del área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, se identificaron tres (3) escuelas que se localizan en las veredas Progreso,

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-241
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Candilejas y el sector Chamuza; específicamente, en las coordenadas que se presentan en la Tabla 2-76. Esta infraestructura se considera como un elemento de muy alta sensibilidad por la función social que cumple al interior de la comunidad. Su sensibilidad va hasta una ronda de aislamiento de 100m.

Tabla 2-76. Escuelas identificadas en el área de estudio

N°	Nombre / Vereda	Coordenadas Origen: Bogotá, Datum Magna: Sirgas	
		Este	Norte
1	Escuela Candilejas	964.797	824.669
2	Escuela Progreso	972.705	826.414
3	Escuela Chamuza	971.974	822.036

Fuente: Trabajo de campo, C&MA 2009.

Las escuelas de las demás veredas del área de influencia direct, que aunque no hacen parte del polígono del levantamiento, también están sujetas a intervención por el desarrollo del presente proyecto, y por lo tanto se consideran de muy alta sensibilidad, aunque no se resalten en la cartografía respectiva.

Pozos de agua subterránea: De acuerdo con la información suministrada por los habitantes de las zonas ribereñas aledañas a la quebrada La reserva (pobladores de las veredas San Carlos, Comuneros, Salitre y Rosas), se considera que una de las fuentes de abastecimiento del recurso hídrico corresponde al agua subterránea (pozos profundos), siendo utilizada en especial en época de estiaje para diversas actividades como el consumo humano, uso doméstico y actividades agrícolas. Para esta infraestructura dada su importancia socioambiental se deberá contar con una ronda de aislamiento de 30m.

Nacederos y su ronda de protección: De acuerdo con lo expuesto en el literal a, del artículo 3 del Decreto 1449 de 1977, los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia son considerados como áreas forestales protectoras y por tal motivo no deberán ser objeto de intervención, ya que además son componentes ambientalmente frágiles, y constituyen un tipo de fuente hídrica potencial para el abastecimiento de la comunidad. Durante la visita de campo en el sector Chamuza se identificaron 5 de estas fuentes, cuya localización se detalla en la siguiente Tabla:

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Tabla 2-77. Lista de nacederos en el sector Chamuza

N°	Coordenadas Origen: Bogotá, Datum Magna: Sirgas		Elevación
	Este	Norte	
1	971.373	821.835	511 m
2	971.435	821.789	512 m
3	971.467	821.731	511 m
4	971.493	821.622	506 m
5	971.545	821.514	516 m

Fuente: Trabajo de campo C&MA, 2009

❖ Áreas especiales de alta sensibilidad

Consideradas aquellas áreas que cuentan con limitantes ambientales, sociales y/o legales, pero que no son definitivamente excluyentes para la realización de las actividades del proyecto sísmico sino que mediante concertación, consulta o adecuado manejo pueden ser intervenidas, por algunas de las actividades contempladas. Dentro de este tipo, se tiene en el área de interés del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, lo siguiente:

Es de resaltar que el área definida para la ejecución del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009 hace parte de la **Zona de Reserva Forestal de La Amazonía**, establecida mediante la Ley 2º de 1959 y del Distrito de Manejo Integral - DMI - de los Recursos Naturales Renovables Ariari – Guayabero, establecido a través de los decretos 1989 y 1974 de 1989 (ver **anexo B: Actos administrativos**); por tanto, el área del proyecto corresponde a una zona de alta sensibilidad. Sin embargo, dadas las características técnicas del levantamiento sísmico, la zonificación del DMI y mediante previa consulta al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, se permitirá el desarrollo del mismo teniendo en cuenta el bajo nivel de intervención que este ocasiona sobre el ecosistema y el uso de las medidas de manejo ambiental para minimizar la generación de impactos socioambientales en el área, de acuerdo con lo expuesto en el comunicado No 2400– 2 – 9 – 2524 del 18 de septiembre de 2009, emitido por la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del MAVDT (ver **anexo B: Actos administrativos**).

Viviendas aisladas: Se incluyen en esta categoría todas las viviendas aisladas y su ronda de aislamiento de 100m que se encuentren localizadas dentro del área de interés para la ejecución del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 y que puedan resultar afectadas por las actividades operativas del proyecto (perforación y detonación de cargas, principalmente).

Cuerpos de agua de las áreas de interés: Son catalogados de alta sensibilidad debido a que algunos de sus componentes son muy frágiles. Cualquier cambio en las condiciones físico-químicas puede causar desequilibrios en el hábitat y daños irreversibles a sus comunidades bénticas, perifíticas, ícticas y de macrófitas. Para el caso particular, los principales cuerpos de agua que se identificaron corresponden a la quebrada La Reserva y el caño Dantas, entre otros.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-243
-----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D - 2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Rondas de protección de los cuerpos de agua: Según lo establece la legislación colombiana vigente en el Decreto 2811 de 1974, Art.83 literal d, se debe incluir una ronda de 30m a cada lado de la cota máxima de inundación de los cuerpos de agua (permanentes e intermitentes).

Bosque primario natural: Los bosques primarios naturales fueron considerados de alta sensibilidad, debido a que corresponde a la vegetación de tipo selvática, arbórea y arbustivo que se ha desarrollado en esta área y que no ha sido sujeto de intervención por ampliación de la frontera agrícola. En el área de influencia se encuentran relacionados con las principales corrientes de agua y la serranía existente (Chamuza), y cumplen una función primordial para la regulación del cauce, estabilidad de las riberas y pendientes, y refugio y fuente de alimento para la fauna silvestre asociada a todos los estratos del bosque.

❖ Áreas especiales de moderada sensibilidad

Caminos a viviendas e interveredales: Se consideran con una sensibilidad moderada aquellos caminos que constituyen el eje de integración e intercambio para la comunidad asentada en esta área rural (finqueros) y los centros poblados cercanos (La Julia y Uribe). Cualquier interferencia de tipo permanente puede causar malestar entre los habitantes que las utilizan continuamente.

Con base en los resultados de la zonificación física, biótica y social del área de estudio y teniendo en cuenta las áreas de carácter especial se obtiene la zonificación ambiental del área de interés para el desarrollo del levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009 (ver Tabla 2-78).

Tabla 2-78. Zonificación ambiental Área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.

COMPONENTE	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pozos profundos localizados dentro del área de interés para la prospección sísmica y su ronda de 30m (No cartografiados)*	MUY ALTA
Infraestructura educativa y su ronda de 100m*.	MUY ALTA
Nacederos y su ronda de 100m*	MUY ALTA
Área de la Reserva Forestal de La Amazonía declarada a través de la Ley 2º de 1959 y DMI Ariari – Guayabero establecido por los decretos 1989 y 1974 de 1989	ALTA
Viviendas/fincas aisladas y una ronda de 100m*	ALTA
Cuerpos de agua del área de interés y sus rondas de protección de 30m a cada lado del cauce, incluidos los cuerpos de agua lénticos.*	ALTA
Bosque primario natural presente en el área de estudio*	ALTA

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

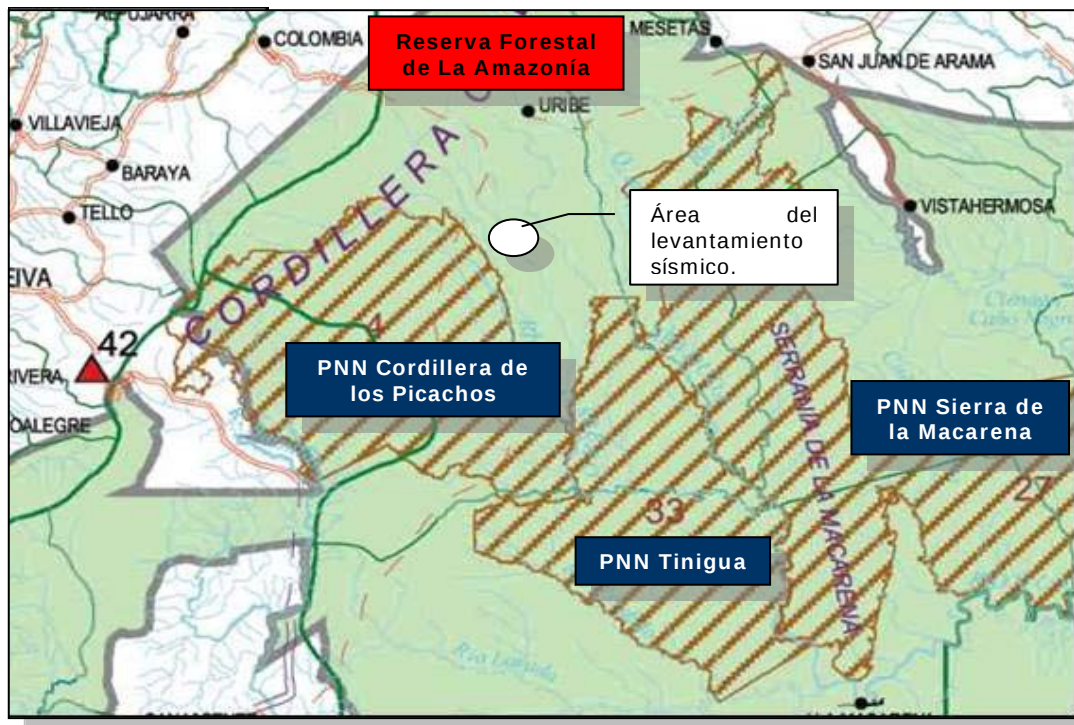
Tabla 2-78. Zonificación ambiental Área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.

COMPONENTE	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Caminos interveredales y una franja paralela a cada lado de 30m*	MODERADA
Otros sectores que según el cruce de zonificaciones intermedias hayan obtenido un valor entre 40 y 59 puntos.	MODERADA
Sectores que según el cruce de zonificaciones intermedias hayan obtenido un valor entre 20 y 39 puntos.	BAJA

*Consideraciones especiales de la zonificación ambiental

2.5.4 Conclusiones

En el área de interés, no existen áreas ambientalmente críticas bajo un régimen de manejo especial – restrictivas para el desarrollo del presente proyecto según las autoridades ambientales competentes o el EOT del municipio de Uribe – como lo son los Parques Nacionales Naturales – PNN (ver Figura 2-71), ni de interés arqueológico legalmente establecidas y georeferenciadas; por lo tanto, no se tienen en cuenta para la presente zonificación.



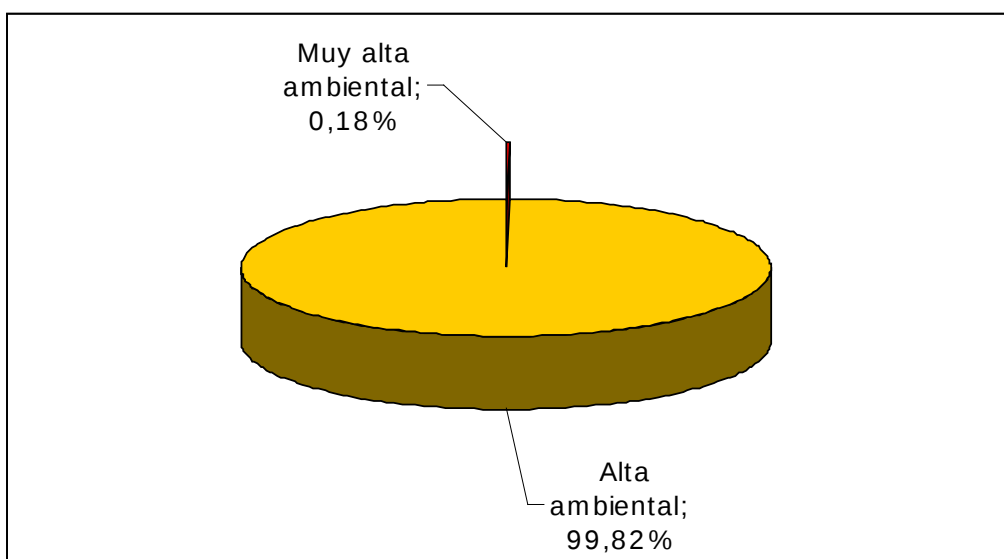
Fuente: C&MA, 2009

Figura 2-71. Localización del área del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009, sobre la Reserva Forestal de La Amazonía.

Elaborado por: VARIOS	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA COLOMBIA	Página 2-245
-----------------------	--------------------	----------------------------------	--------------

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL LEVANTAMIENTO SÍSMICO URIBE 3D -2009			
	Cap 2: Descripción Ambiental del Área	C&MA - PTN - AMB - 911	Revisión: 1	

Al calcular las áreas totales por cada una de las sensibilidades ambientales evaluadas, se tiene que el 99,8% del área del levantamiento sísmico es de alta sensibilidad (ver Figura 2-72), relacionada principalmente con la localización del proyecto en la zona de Reserva Forestal de la Amazonía y en particular en el DMI Ariari – Guayabero, zona de recuperación para la producción; por tanto, los componentes socioambientales que hacen parte de la misma, como los pozos profundos, bosques primarios naturales y cuerpos de agua entre otros, son de gran importancia para el mantenimiento de la dinámica ecosistémica en el área en mención. El 0,18% restante del área corresponde a las zonas de muy alta sensibilidad, a las cuales pertenecen los nacaderos y su ronda de protección como fuentes del recurso hídrico y las escuelas y su ronda por ser los centros de aprendizaje e intercambio cultural de los habitantes de la región.



Fuente: C&MA, 2009

Figura 2-72. Porcentaje en áreas de la sensibilidad ambiental para el levantamiento sísmico Uribe 3D - 2009

La información cartográfica obtenida al superponer las áreas de la zonificación física, biótica, social y especial, se presenta a escala 1:25.000 en el **anexo J: Cartografía Temática - C&MA- INE-AMB-911-07-7/8: Zonificación Ambiental**, para el área de interés del levantamiento sísmico Uribe 3D – 2009.