

PLAN DE MANEJO DE LAS SUBCUENCAS CIRÍ GRANDE Y TRINIDAD

**Caracterización
y diagnóstico**



Volumen II

Septiembre, 2008



LA ROCAA

EQUIPO TÉCNICO CONSULTOR DEL CONSORCIO

<i>Coordinador General y Especialista en Manejo de Cuencas:</i>	<i>Ph.D. Jorge Faustino</i>
<i>Coordinador Técnico y Especialista en Manejo de Cuencas:</i>	<i>M.Sc. Luiggi Franceschi</i>
<i>Especialista en Sistemas de Información Geográfica</i>	<i>M.Sc. Sergio Velásquez</i>
<i>Especialista en Hidrología</i>	<i>M.Sc. Miguel Osorio</i>
<i>Especialista en Sistemas de producción</i>	<i>M.Sc. Luis Alvarado</i>
<i>Especialista en Gestión Ambiental</i>	<i>Ph.D. Michael Roy</i>
<i>Especialista en Desarrollo Rural</i>	<i>M.Sc. Nidia Castillo</i>
<i>Especialista en Administración</i>	<i>M.Sc. Maaïke Kempkes M.A. Anita Roy</i>
<i>Asistente Técnico</i>	<i>José Luis Roldán</i>

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	3
2.1.	UBICACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DE LA CUENCA.....	3
3.	CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO.....	6
3.1.	DEFINICIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE LOS RÍOS CIRÍ GRANDE, TRINIDAD Y CIRICITO.....	6
3.1.1.	Definición de la parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande.....	11
3.1.2.	Definición de la parte media de la subcuenca del río Cirí Grande.....	11
3.1.3.	Definición de la parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande.....	12
3.1.4.	Definición de la parte baja de la subcuenca del río Trinidad.....	12
3.1.5.	Definición de la parte media de la subcuenca del río Trinidad.....	13
3.1.6.	Definición de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad.....	13
3.1.7.	Definición de la subcuenca del río Ciricito.....	14
3.2.	CLIMATOLOGÍA.....	14
3.2.1.	Precipitación.....	19
3.2.2.	Temperatura.....	24
3.2.3.	Radiación solar.....	24
3.2.4.	Dirección y velocidad del viento.....	25
3.2.5.	Evaporación.....	26
3.2.6.	Humedad relativa.....	30
3.2.7.	Determinación de la precipitación y evapotranspiración potencial y real de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.....	30
3.2.8.	Caracterización climática de las subcuencas Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.....	31
3.3.	HIDROLOGÍA.....	39
3.3.1.	Caudales promedios mensuales.....	41
3.3.2.	Balace hídrico.....	41
3.3.3.	Mapa de caudales específicos.....	44
3.3.4.	Caracterización hidrológica de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.....	46
3.3.5.	Zonas de recarga hídrica.....	49
4.	INDICADORES DE ASPECTOS HIDROLÓGICOS.....	61
4.1.	RESULTADOS DE LOS MUESTREOS REALIZADOS EN DIFERENTES PUNTOS DE MONITOREO EN LAS SUBCUENCAS DE LOS RÍOS CIRÍ GRANDE Y TRINIDAD.....	62
4.1.1.	Metodología utilizada para el cálculo el ICA.....	62
4.1.2.	Estimación del Índice de Calidad de Agua General.....	65
4.2.	RESULTADOS DE LOS MUESTREOS A SUBCUENCAS EN ESTUDIO.....	69
4.2.1.	Sitios de muestreo.....	69
4.2.2.	Metodología utilizada para el muestreo de agua.....	69
4.2.3.	Análisis de muestras.....	71
4.2.4.	Parámetros a medir.....	71
4.2.5.	Resultados y discusión.....	71
4.2.6.	Evaluación utilizando el ICA.....	76

4.3. DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA	78
4.3.1. Muestra 1: salida de la parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande.....	81
4.3.2. Muestra 2: salida de la parte media de la subcuenca del río Cirí Grande.....	81
4.3.3. Muestra 3: salida de la parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande.....	82
4.3.4. Muestra 4: salida de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad	83
4.3.5. Muestra 5: salida de la parte media de la subcuenca del río Trinidad	84
4.3.6. Muestra 6: salida de la parte baja de la subcuenca del río Trinidad	85
4.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	86
4.5. ZONAS DE VIDA	87
4.6. SUELOS	88
4.7. RECURSOS BIOLÓGICOS	100
4.7.1. Recursos de flora	100
4.7.2. Fauna	101
4.7.3. Ecología y biodiversidad	103
4.7.4. Áreas naturales protegidas:	104
4.8. PRESIONES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES	106
4.9. INDICADORES DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO	133
4.10 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	138
4.10.1. Subcuenca del río Cirí Grande	138
4.10.2. Subcuenca del río Trinidad	143
4.11. SISTEMAS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS	147
4.11.1. Sistemas productivos agrícolas.....	148
4.11.2. Sistemas productivos pecuarios.....	166
4.11.3. Comercialización de los productos.....	176
4.11.4. Asistencia técnica.....	179
4.11.5. Áreas de mayor producción	180
4.12. COBERTURA DEL SUELO	196
4.13. ASPECTOS LEGALES	204
4.13.1. Marco jurídico panameño	204
4.13.2. Mecanismos de resolución de conflictos	208
4.13.3. Legislación panameña inherente a los recursos hídricos.....	209
4.13.4. Códigos referentes al recurso hídrico.....	212
4.13.5. Legislación panameña inherente a cuencas hidrográficas.....	214
4.13.6. Otras leyes y resoluciones especiales con relevancia en la gestión del recurso hídrico	215
5. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO	219
5.1. SUBCUENCA DEL RÍO CIRÍ GRANDE Y CIRICITO	219
5.2. SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD:	234
5.3. CONSULTA CON LAS AUTORIDADES LOCALES:	247
5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DERIVADAS DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE LAS SUBCUENCAS	249
6. SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICOS REALIZADOS POR SONDEAR	251
6.1. DIAGNÓSTICO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CIRÍ GRANDE	251
6.2. DIAGNÓSTICO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD	272

7. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO INTEGRADO	296
7.1. MATRIZ DE PROBLEMAS PARA LA SUBCUENCA CIRÍ GRANDE Y CIRICITO	296
7.2. MATRIZ DE POTENCIALIDADES PARA LA SUBCUENCA CIRÍ GRANDE Y CIRICITO	299
7.3. MATRIZ DE PROBLEMAS PARA LA SUBCUENCA TRINIDAD	300
7.4. MATRIZ DE POTENCIALIDADES PARA LA SUBCUENCA TRINIDAD	304

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro No.1. Superficie en Km ² de cada sub-cuenca por corregimiento	4
Cuadro No. 2. Superficies de los tramos de las Subcuencas	7
Cuadro No. 3. Estaciones meteorológicas activas.....	16
Cuadro No. 4. Precipitación media anual acumulada (mm) de cada estación dentro de las cuencas en estudio: Periodo 1997 a 2006.	21
Cuadro No. 5. Promedio Mensual de Temperatura Media (°C), registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 1970-2006.	24
Cuadro No. 6. Radiación Solar (W/m ² o Vatios por m ²) registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 2002-2007.	25
Cuadro No. 7. Velocidad de Viento Media (Km/h), registrada en la estación Gasparillal durante el periodo 2001-2007.....	26
Cuadro No. 8. Evaporación en tanque registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 2002-2007.	26
Cuadro No. 9. Ecuaciones altotérmicas de temperaturas medias	27
Cuadro No. 10. Humedad relativa promedio mensual en porcentaje, registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 2002-2007.	30
Cuadro No. 11. Valores de P, ETP y ETR a nivel anual para cada una de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriuito.	31
Cuadro No. 12. Valores de P a nivel mensual para cada región analizada en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriuito.....	32
Cuadro No. 13. Valores de ETP a nivel mensual para cada región analizada en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriuito.....	32
Cuadro No. 14. Detalle de Estaciones Hidrométricas localizadas en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad	39
Cuadro No. 15. Datos utilizados para el cálculo del Balance Hídrico Superficial de las subcuenca de los Ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriuito.....	43
Cuadro No. 16. Valor correspondiente al factor pendiente, uso del suelo y textura, considerando su equivalente en datos de campo.....	50
Cuadro No. 17. Datos para la estimación de Recarga Hídrica por Región Hidrológica de las Cuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciriuito.	50
Cuadro No. 18. Resultados de la estimación de Recarga Hídrica en la parte alta, media y baja, de cada subcuenca.	53
Cuadro No. 19. Clasificación del "ICA" propuesta por Brown	66
Cuadro No. 20. Pesos relativos para cada parámetro utilizado en la estimación del "ICA"......	67
Cuadro No. 21. Pesos relativos de los parámetros del "ICA" reajustados, por falta de valores para pH y turbidez	67
Cuadro No. 22. Indicadores Hidrológicos para la línea base del Plan de Manejo Integral de los tramos de las subcuencas de los Ríos Trinidad, Ciri Grande, y Ciriuito.	68
Cuadro No. 23. Ubicación de los puntos de muestreo en las subcuencas en estudio	69
Cuadro No. 24. Resultados analíticos sobre la calidad del agua superficial, en la subcuenca alta, media y baja de los ríos Ciri Grande y Trinidad.	73
Cuadro No. 25. Resultados del Monitoreo del ICA en las cuencas bajas del río Ciri y Trinidad.	78
Cuadro No. 26. Valores del ICA establecidos para cada sitio de muestreo.....	80
Cuadro No.27. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos en las Subcuencas de Ciri-Grande y Trinidad.....	88
Cuadro No. 28. Clase de suelo por Km ² , presentes en la subcuenca del río Trinidad	96

Cuadro No 29. Clase de suelo por Km ² , presentes en la subcuenca del río Cirí Grande y Ciricito	97
Cuadro No. 30. Especies de plantas reportadas para la Subcuenca del río Cirí Grande.	100
Cuadro No. 31. Especies de plantas reportadas para la Subcuenca del río Trinidad.....	101
Cuadro No. 32. Especies de animales que se reportan para la Subcuenca del Río Cirí Grande y Ciricito.....	102
Cuadro No. 33. Familias de insectos acuáticos reportados para la Subcuenca del Río Cirí Grande y Ciricito.....	102
Cuadro No. 34. Número de especies según grupo y categoría de conservación.	104
Cuadro No. 35. Clasificaciones de la cobertura vegetal, superficie y porcentaje.	114
Cuadro No.36 Servicios ambientales que brindan las subcuencas	134
Cuadro No. 37. Listado de las instalaciones de la región de salud de Panamá Oeste dentro de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, para el año 2006.....	142
Cuadro No. 38. Infraestructura comunitaria, según corregimiento.....	142
Cuadro No 39. Superficie cultivada por especie en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	150
Cuadro No 40. Número de plantas por especie de cultivos permanentes que se producen en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	150
Cuadro 41. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de yuca por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	152
Cuadro No. 42. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de ñame por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	153
Cuadro No. 43. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de otoo por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	154
Cuadro No. 44. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de guandú por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	155
Cuadro No. 45. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de poroto y frijol por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	156
Cuadro No. 46. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de maíz por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	157
Cuadro No. 47. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de arroz por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	158
Cuadro No. 48. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de tomate y pepino por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	159
Cuadro 49 Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de café en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	160
Cuadro 50.. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de plátano por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	162
Cuadro No 51 Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de naranja por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	163
Cuadro No. 52 Número de explotaciones pecuarias por tipo, en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	167
Cuadro No 53. Superficie en hectáreas por tipo de pasto, existente en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	169
Cuadro No 54. Número de explotaciones, total de cabezas, superficie con pasto, tamaño de finca y reces por finca, por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	171
Cuadro No. 55. Número de explotaciones, cabezas y cerdos por finca, por correjimeinto, existentes en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.....	172
Cuadro No. 56. Número de explotaciones, cabezas y aves por finca, por corregimiento, existente en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.	175

Cuadro No. 57. Tipos de cobertura identificados en las subcuencas de Trinidad, Ciri Grande y Ciriquito.....	196
Cuadro 58: Tipos de cobertura identificados en las subcuencas de Trinidad, Ciri Grande y Ciriquito.....	198
Cuadro No. 59. Cobertura de vegetación y uso de suelos en las Subcuencas de los Ríos Ciri Grande y Trinidad.....	199
Cuadro 60Superficie en porcentaje, de los diferentes tipos de cobertura identificados en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad	200
Cuadro No.61 Conflictos de uso en las Subcuencas de Trinidad, Ciri Grande y Ciriquito.....	201
Cuadro 62. Análisis de problemas relacionados al recurso agua	220
Cuadro 63. Análisis FODA para la parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande.	221
Cuadro 64. Análisis de actores.	222
Cuadro 65. Análisis de conflicto según los participantes.	223
Cuadro 66. Análisis de Problemas.	223
Cuadro No. 67. Análisis FODA.....	224
Cuadro No. 68. Análisis de actores	226
Cuadro No. 69. Análisis de conflicto	227
Cuadro No. 70. Análisis de Problemas	228
Cuadro No. 71. Análisis FODA.....	230
Cuadro No. 72. Análisis de actores para la implementación del PM.	231
Cuadro 73. Análisis de conflicto	233
Cuadro No.74. Análisis de problemas realizado por los participantes.	234
Cuadro No.75. Resultados de análisis FODA.	235
Cuadro 76. Análisis de actores realizado por los participantes.....	236
Cuadro No.77. Análisis de conflicto.	237
Cuadro No.78. Análisis de Problemas	238
Cuadro No.79. Resultados de análisis FODA.	239
Cuadro No.80. Análisis de actores.....	241
Cuadro No.81. Resultados de análisis de conflicto al implementar PM.....	241
Cuadro No.82. Análisis de problemas.....	242
Cuadro No.83. Análisis FODA.....	244
Cuadro No.84. Análisis de los actores	245
Cuadro No.85. Análisis de conflicto.	247
Cuadro No.86 Matriz de Análisis Integral de Problemas.....	254
Cuadro No.87 Problemas prioritarios en la subcuenca Ciri Grande	260
Cuadro No.88. Matriz de problemas	266
Cuadro No.89Principales problemas de la subcuenca, según SONDEAR, 2006.....	272
Cuadro No. 90. Matriz de análisis de problema	276
Cuadro No.91Propuestas de proyectos.	284
Cuadro No.92. Principales actividades productivas realizadas en el tramo medio bajo de la subcuenca Trinidad	286
Cuadro No.93. Matriz Integral de Problemas.	289
Cuadro No.94. Matriz síntesis de problemas, causas, consecuencias y alternativas de solución en la subcuenca del río Ciri Grande y Ciriquito	296
Cuadro No.95. Síntesis del potencial y alternativas de desarrollo en la subcuenca del río Ciri Grande y Ciriquito.....	299
Cuadro No. 96. Matriz síntesis de problemas, causas, consecuencias y alternativas de solución en la subcuenca del río Trinidad	300
Cuadro No.97. Síntesis del potencial, oportunidad, debilidades y alternativas de desarrollo... ..	304

RELACIÓN DE MAPAS

Mapa No 1. Subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.	9
Mapa No 2. Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la Subcuenca del Río Cirí Grande.....	17
Mapa No 3. Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la subcuenca del Río Trinidad	18
Mapa No 4. Zonas de recarga hídrica potencial en las subcuencas Cirí Grande – Ciricito y Trinidad.....	52
Mapa No 5 Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial.	70
Mapa No 6. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos.	90
Mapa No. 7 Capacidad de uso de los suelos en las subcuencas Cirí Grande y Trinidad.....	99
Mapa No 8 Cobertura del suelo en las subcuencas Cirí Grande y Trinidad	202
Mapa No 9 Comparación entre uso actual y capacidad de uso del suelo (conflictos) en las subcuencas Cirí Grande y Trinidad	203

RELACIÓN DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1. Análisis de Doble Masa de la data de precipitación mensual de la estación Gasparillal y Cirí Grande. Periodo 1997 a 2006.....	22
Gráfica No. 2. Análisis de Doble Masa de la data de precipitación mensual de la estación Jagua y Cirí Grande. Periodo 1997 a 2006.....	23
Gráfica No. 3. Análisis de Doble Masa de la data de caudales de las Estaciones Los Cañones, Cirí Grande y El Chorro, Trinidad, para el periodo 1998 a 2006.....	42
Gráfica No. 4. Climograma de la parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande.....	54
Gráfica No. 5. Climograma de la parte media de la subcuenca del río Cirí Grande.....	55
Gráfica No. 6. Climograma de la parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande.....	56
Gráfica No. 7. Climograma de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad.....	57
Gráfica No. 8. Climograma de la parte media de la subcuenca del río Trinidad.....	58
Gráfica No. 9. Climograma de la parte baja de la subcuenca del río Trinidad.....	59
Gráfica No. 10. Climograma de la subcuenca del río Ciricito.....	60
Gráfica No. 11. Principales actividades económicas de la población de la subcuenca del río Cirí Grande.....	107
Gráfica No. 12. Actividades económicas de la población encuestada para la subcuenca del río Trinidad.....	107
Gráfica No. 13. Principales problemas ambientales según moradores de la subcuenca del río Cirí Grande.....	109
Gráfica No. 14. Principales problemas ambientales según moradores de la subcuenca del río Trinidad.....	109
Gráfica No. 15. Principales químicos utilizados por los encuestados en la subcuenca del río Cirí Grande.....	110
Gráfica No. 16. Principales químicos utilizados por los encuestados en la subcuenca del río Trinidad.....	110
Gráfica No. 17. Principales actividades económicas realizadas por los pobladores de la subcuenca Cirí Grande.....	140
Gráfica No. 18. Enfermedades más comunes según encuestados de la subcuenca del río Cirí Grande.....	141
Gráfica No. 19. Actividades económicas que se realizan en la subcuenca del río Trinidad.....	144
Gráfica No. 20. Principales enfermedades identificadas por los moradores de la subcuenca del río Trinidad.....	145
Gráfica No. 21. Principales medios de comunicación que se utilizan.....	147
Gráfica No. 22. Superficie cultiva por especie en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario 2001.....	149
Gráfica No. 23. Número de plantas por especie de cultivos permanentes que se producen en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.....	150
Gráfica No. 24. Número de explotaciones pecuarias por tipo, en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario 2001.....	167
Gráfica No. 25. Superficie en hectáreas por tipo de pasto, existente en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario 2001.....	169

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No 1. Visitantes disfrutan de los servicios que brinda la subcuenca del río Trinidad	112
Fotografía No 2 Uso de herbicida para eliminar malezas Coordinados N 08°54.881´; W 080°05.124´ agroquímicos,	129
Fotografía No 3 Mala deposición de envases de Los Faldares Coordinados: N 08°53.417´; W 080°02.757´	129
Fotografía No 4 Galera para la crianza de Cerdos. Honda Arriba. Coordinadas: N 08°52.967´; W 080°01.935´	129
Fotografía No 5 Tina de Oxidación de los desechos sólidos. Honda Arriba Coordinadas: N 08°52.967´; W 080°01.935´	129
Fotografía No. 6 Desagüe de desechos de las porquerizas, los Faldares. Coordinados: N 08°53.971´ W 080°03.019.	130
Fotografía No 7 Destino final de los desechos las porquerizas. Coordinados: N 08°53.971´; W 080°03.019´	130
Fotografía No 8. Desechos sólidos de cerdo cayendo en la quebrada,.....	130
Fotografía No 9.Práctica tradicional de los moradores de tumba y quema para establecer sus pequeñas parcelas de cultivos, en la comunidad de la Honda Arriba. Coordinados: N 08°53.277´ W 080°02.446´	131
Fotografía No 10. Tala y quema de un pequeño bosque para establecer ganadería, comunidad de Chorros del Ciri.	131
Fotografía No 11 Ganadería en laderas y montañas. Coordinados: N 08°58.083´; W 079°58.703´	132
Fotografía No 12 Paso para la movilización de vacas, a través del río. Comunidad de la Arenosa. Coordinados: N 08°59.666´; W 079°59.40.....	132
Fotografía No 13 Proceso de rehabilitación de caminos, en donde se observa la pérdida de cobertura vegetal para estos fines, en las comunidades de los Faldares y Santa Rosa. Coordinados: N 08°53.417´; W 080°02.757´ (fotos 23) y N 08°51.521´; W 080°04.591..	132
Fotografía No 14 Establecimiento de plantación de palmito cerca del río, donde se puede observar la falta de cobertura vegetal debajo de las plantas, en la comunidad de la Florida. Coordinados: N 08°50.892´; W	133
Fotografía No 15 Establecimiento de un área de extracción de material pétreo utilizado en la rehabilitación de caminos, donde no se observó el rótulo de permiso de extracción otorgado por el MICI, en la comunidad de las Gaitas	133
Fotografía No 16 Limpieza de lote para establecimiento de cultivo de arroz.....	149
Fotografía No 17. Cultivo de yuca en asocio con maíz y cítricos.....	151
Fotografía No 18. Parcela de otoo cultivada en los predios de la vivienda.....	153
Fotografía No 19 Cultivo de maíz.....	156
Fotografía No 20Parcela de arroz sembrada bajo la técnica de “a chuzo” en área de ladera..	158
Fotografía No 21. Plantas de plátano cultivadas en forma dispersa dentro de la finca.	161
Fotografía No 22. Árbol de naranja cultivado en pequeños bloques o grupos	163
Fotografía No 23 Planta de procesamiento y envasado de la empresa Palmitos Panamá S.A.	164
Fotografía No 24. Palmito procesado y envasado por la empresa Palmitos Panamá S.A.	165
Fotografía No 25 . Diferentes cultivos que también son producidos en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad. a) orquídeas, b) achiote, c) mandarinas, d) pifá, e) productos arreglados y listos para ser trasladarlos al mercado de La Chorrera.....	166
Fotografía No 26 Ganadería extensiva caracterizada por la inadecuada división de potreros y presencia de pasturas naturales o tradicionales.	168

Fotografía No 27. Potrero con pastos naturales	168
Fotografía No 28 Productor aplicando herbicida previo al establecimiento de la pastura	170
Fotografía No 29 Explotación porcina de tipo comercial ubicada en la comunidad La Honda Arriba.....	173
Fotografía No 30 Finca porcina localizada en la comunidad Los Faldares. Las aguas residuales (izq.) son evacuadas de la galera directamente al suelo y dirigidas por medio de canales de tierra y a la quebrada que fluye a un lado de la instalación.	174
Fotografía No 31. Cría de aves (gallinas y pollos) en los predios de las casas de los moradores de las subcuencas.....	175
Fotografía No 32. Productor transportando parte de sus cosechas a caballo	176
Fotografía No 33. Área deforestada para el posterior establecimiento de pasturas	229

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura No. 1. División Política de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Fuente: http://www.cich.org/mapas/mapa4.html	5
Figura No. 2 Ubicación general de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.....	8
Figura No. 3. Sectores de las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito para el presente estudio.....	10
Figura No. 4. Isoyetas de las Cuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.	20
Figura No. 5. ETP anual según Thornwhite de las Cuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.....	29
Figura No. 6. Caudales Específicos de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito, para el periodo 1997-2007.	45
. Figura No. 7 Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de yuca en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	181
Figura No. 8. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de ñame en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	182
Figura No. 9. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de otoi en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	183
Figura No. 10 Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de guandú en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	184
Figura No. 11. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de poroto en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	184
Figura No. 12. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de frijol en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	185
Figura No. 13. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de maíz en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	187
Figura No. 14. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de arroz en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	188
Figura No. 15 Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de tomate en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	189
Figura No. 16. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de pepino en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	190
Figura No. 17. Explotaciones y plantas del cultivo de café existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	191
Figura No. 18. Explotaciones y plantas del cultivo de plátano existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.....	192
Figura No. 19. Explotaciones y plantas del cultivo de naranja existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.....	193
Figura No. 20. Explotaciones de bovino, porcino, aves existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	194
Figura No. 21. Cabezas de bovino, porcino, aves existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	195
Figura No. 22. Superficie cultivada con pasto natural, tradicional y mejorado, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.	195
Figura No. 23. El sector del recurso hídrico en Panamá.....	207

SIGLAS UTILIZADAS

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
AMP	Autoridad Marítima de Panamá
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
BDA	Banco de Desarrollo Agropecuario
CATHALAC	Centro del Agua para el Trópico Húmedo de América Latina y El Caribe.
CATAPAN	Catastro de Tierras y Aguas de Panamá
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CICH	Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal
DRP	Diagnósticos Rurales Participativos
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración Real
FIS	Fondo de Inversión Social
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GPS	Global Position Systems (Sistema de Posicionamiento Global)
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional
IGNTG	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
IMA	Instituto de Mercadeo Agropecuario
IPAT	Instituto Panameño de Turismo
IRHE	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación
MEDUCA	Ministerio de Educación
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MICI	Ministerio de Comercio e Industrias
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MINSA	Ministerio de Salud
MIP	Manejo Integrado de Plagas
MED	Modelo de Elevación Digital
MOP	Ministerio de obras Públicas
NATURA	Fundación Natura
ND	No determinado
ONG	Organización No Gubernamental
PIGOT	Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial
PM	Plan de Manejo
PRONAT	Programa Nacional de Administración de Tierras
PSA	Pago por Servicios Ambientales
SAF	Sistemas Agroforestales
SIG	Sistema de Información Geográfico
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica
USAID	United States Agency for International Development

1. INTRODUCCIÓN

Una cuenca hidrográfica es la unidad territorial en la cual se tiene un sistema hídrico que interactúa con los recursos naturales y las actividades humanas. Se considera por muchas razones como la alternativa para evaluar los recursos hídricos y sus efectos-consecuencias con los recursos suelo y bosque. Su principal herramienta de análisis es el ciclo hidrológico, ya que su alteración depende de las actividades humanas, principalmente el uso de la tierra, la utilización de los recursos naturales y la construcción de infraestructura en la cuenca. Es importante mencionar que la cuenca está compuesta por su parte alta, media y baja; en la parte alta se recibe el agua, la cual desciende hasta llegar a almacenarse en la parte baja o continuar el escurrimiento a otros cuerpos de agua.

Dependiendo del manejo adecuado de las zonas altas, se puede mantener un equilibrio en la zona baja. Sin embargo, todo parece indicar que la dinámica ecológica y la intervención humana, orienta hacia el desequilibrio del sistema, generándose impactos negativos por la deforestación, uso inapropiado de las tierras, vertido de contaminantes y localización de actividades humanas en sitios vulnerables con el consiguiente riesgo de pérdidas de vidas y de infraestructura de las poblaciones. Es por esto que se hace necesaria la realización de estudios para tomar las decisiones pertinentes con el propósito de lograr un ordenamiento, manejo y desarrollo de las actividades en la cuenca hidrográfica.

En este documento se realiza el análisis de la situación actual de las cuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito; que forman parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá; con la finalidad de evaluar la situación biofísica y socioeconómica, enfatizando en los recursos naturales y su relación con el factor socio ambiental.

Por la disponibilidad de información, el ámbito territorial y nivel de detalle requerido algunas variables se analizarán considerando cada sub-cuenca de manera particular, en otros casos se analiza en forma integral en las tres unidades (Cirí Grande, Ciricito y Trinidad). Variables como la precipitación resultan mejor representadas por isoyetas para ambas subcuencas, de igual manera la temperatura, geología o geomorfología, por el contrario variables como las descargas, población por comunidades entre otras, resultan posibles de diferenciarlas por subcuencas.

Para la parte hidrometeorológica se ha utilizado base de datos de fuentes oficiales, aplicando diferentes métodos estadísticos para verificar la consistencia de la información, así como también para la determinación de los datos faltantes en las estaciones que se consideraron importantes. Para la parte de monitoreo de la calidad del recurso hídrico, se analizaron los resultados de las pruebas fisicoquímicas hechas en las diferentes subcuencas que conforman los ríos en estudio. Para los aspectos biológicos y socioeconómicos se ha utilizado información secundaria, complementada con reconocimientos de campo. Este análisis se ha integrado con los resultados de diagnósticos participativos.

Con base en lo anterior se determina la situación actual de las subcuencas, y se recomiendan las medidas para el manejo de los recursos naturales con la finalidad de lograr un equilibrio ecológico en beneficio de las comunidades y del país en general, particularmente en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La república de Panamá está localizada entre los 7°12'07" y 9°38'46" de Latitud Norte, y entre los 77°09'24" y 83°03'07" de Longitud Oeste, limita al Norte con el Mar Caribe, al Este con La república de Colombia, al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con La república de Costa Rica. Posee un territorio continental e insular de 75,517 kilómetros cuadrados (Km²), una población de 2,893,177 habitantes y una densidad de 31 habitantes por Km², según el Censo Nacional del año 2000. El territorio comprende la superficie terrestre, el mar territorial, el subsuelo y el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica.

Con fundamento en las características geográficas, la tradición histórica, los regionalismos y el ordenamiento jurídico vigente, el territorio se divide en nueve provincias (Bocas del Toro, Coclé, Colón, Chiriquí, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas), 65 distritos o municipios, 510 corregimientos y cinco comarcas indígenas (Kuna Yala, Wounaan, Madugandi, Wargandi, Ngöbe Buglé y Emberá).

Las cuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito se encuentran localizadas en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, y desembocan en el lago Gatún. Todos estos ríos pertenecen a la que fuera la cuenca del río Chagres antes de la construcción del Canal de Panamá.

2.1. Ubicación político-administrativa de la cuenca

Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP): A partir de la derogación de la Ley 44 de 1999, es la conformada por la región cuyas aguas fluyen hacia los lagos Gatún, Alajuela y Miraflores y las corrientes tributarias de los mismos, entre las cuales se encuentran los ríos Chagres, Pequení, Boquerón, Gatún, Trinidad y Cirí Grande, según lo establece el Artículo 316 de la Constitución.

Para efectos de este informe, es el área geográfica definida por la Ley N° 44 vigente a partir del 31 de agosto de 1999 y derogada por la Ley No. 20 del 21 de junio de 2006. La derogatoria de la Ley N° 44 excluye de los límites actuales de la cuenca a la antigua Región Occidental (ríos Indio, Caño Sucio, Toabré, Coclé del Norte y sus afluentes).

Las tres subcuencas se ubican íntegramente en solamente dos provincias: Colón y Panamá.

Estos tres ríos desembocan sus aguas al Lago Gatún. Las desembocaduras de los Ríos Ciricito y Cirí Grande se encuentran en la Provincia de Colón, Distrito de Colon, Corregimiento de Ciricito. Por su parte, la desembocadura del Río Trinidad se encuentra limítrofe, entre los corregimientos de Escobal, Distrito de Colón, Colón y Arosemena, Distrito de La Chorrera, Panamá. En el cuadro No. 1 y la figura No. 1 se muestran las superficies en Km² de cada sub-cuenca por corregimiento y la división política de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, respectivamente.

Cuadro No.1. Superficie en Km² de cada sub-cuenca por corregimiento

Distrito	Corregimiento	Subcuenca del Río Trinidad	Subcuenca del Río Ciri Grande	Subcuenca del Río Ciricito
Capira	Ciri Grande	6.79	44.13	0.00
Capira	El Cacao	102.49	67.37	0.00
Capira	Santa Rosa	0.00	26.56	0.00
Capira	Ciri De Los Sotos	0.00	25.70	29.80
Colón	Ciricito	8.72	13.77	7.17
Chagres	La Encantada	0.00	0.00	3.09
Colón	Escobal	6.22	0.00	0.00
La Chorrera	Arosemena	5.60	0.00	0.00
La Chorrera	Caimito	10.81	0.00	0.00
Capira	La Trinidad	58.55	36.70	0.00

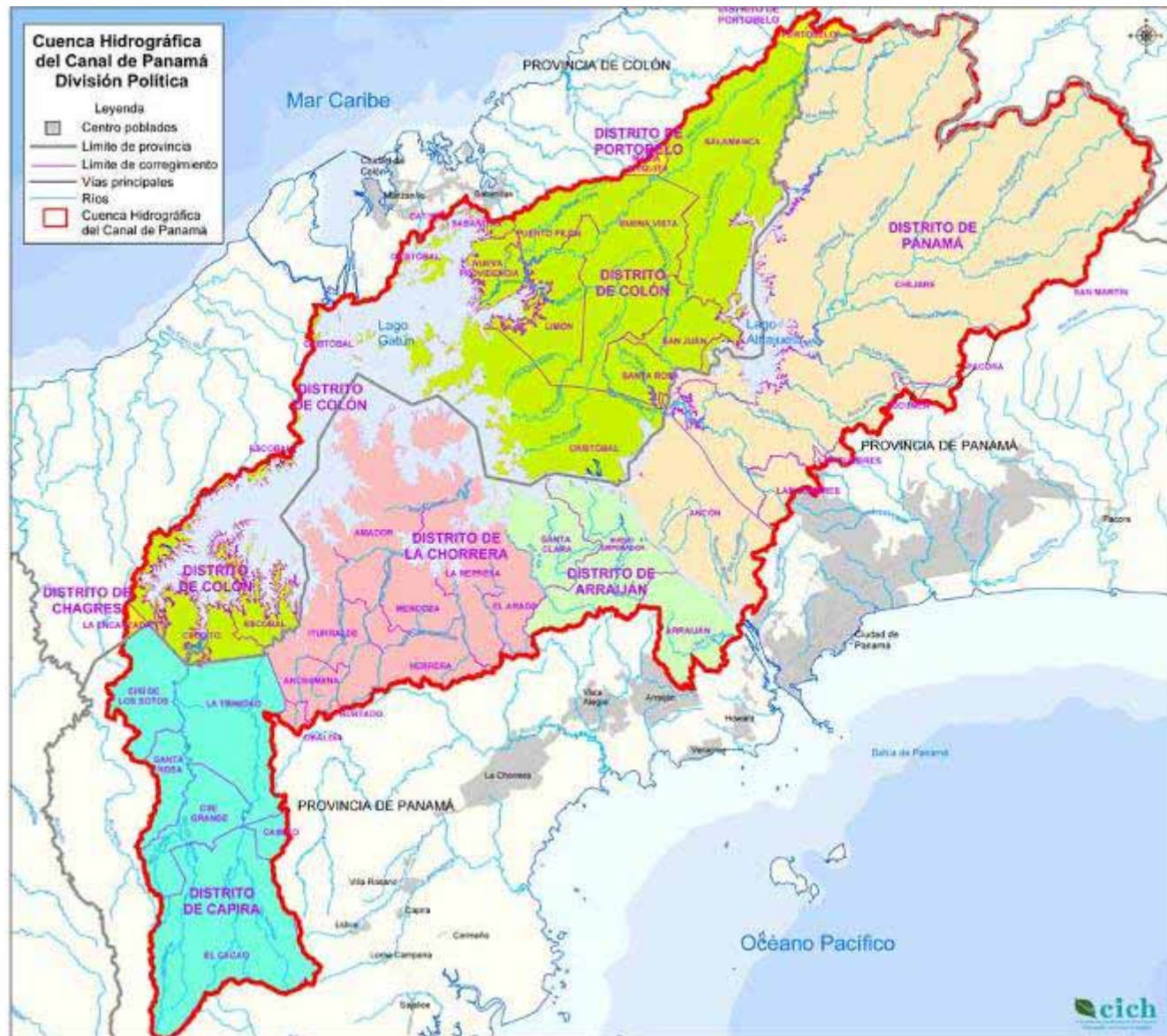


Figura No. 1. División Política de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Fuente: <http://www.cich.org/mapas/mapa4.html>

3. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

3.1. Definición de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito

Como introducción al análisis se definirán de manera general las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.

Las cuencas de estos tres ríos formaban parte de la cuenca original del río Chagres, pero debido a la construcción del Canal de Panamá y a la construcción del lago Gatún; ahora estos tres ríos forman parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Estos tres ríos desembocan en el lago Gatún, y pertenecen a la vertiente Atlántica. La CHCP es la cuenca 115 según el catálogo de cuencas del país.

La sub-cuenca del río Cirí Grande nace en la divisoria continental a 1,125 msnm, en el extremo sur de la subcuenca, desde donde recorre 54.5 Km en dirección sur-norte con un área de drenaje de 216.84 Km², que representa el 9.4 % del sistema hídrico del lago Gatún. Es alimentado por dos tributarios principales, los ríos Cirí y Ciricito, además de 15 afluentes pequeños. La sub-cuenca del río Cirí Grande se encuentra ubicada en su mayoría en la provincia de Panamá, y una pequeña parte en la provincia de Colón. Esta subcuenca limita al norte con el lago Gatún, al este con la subcuenca del río Trinidad, al oeste con la subcuenca del río Indio y al sur con la subcuenca del río Teta y María (figura No. 2 y mapa No. 1).

La subcuenca del río Trinidad nace en la ladera oeste de cerro Los Monos (893 msnm), dentro del Parque Nacional Altos de Campana. Este río tiene, en su parte alta, al río Cacao como afluente importante que confluye sus aguas por la margen derecha a 16 Km aguas debajo de su nacimiento.

El río Trinidad tiene una longitud de 54.1 Km y corre con dirección sur-norte, formando en su trayectoria drenajes paralelos que se extienden hasta su desembocadura. Su área de drenaje abarca una superficie de 201.34 Km², que representa el 8.7% de la superficie del sistema hídrico del lago Gatún. Al igual que el río Cirí Grande, su subcuenca se desarrolla en su mayoría en la provincia de Panamá y una pequeña parte (al norte) en la provincia de Colón. Esta subcuenca limita al norte con el lago Gatún, al este con la subcuenca del río Caimito, al oeste con la subcuenca del río Cirí Grande y al sur con la subcuenca del río Chame (figura No. 2 mapa No. 1).

La subcuenca del río Ciricito nace al norte de los Cerros de Teriá (393 msnm), desde donde corre en dirección norte una distancia de 17.50 Km hasta desembocar en el lago Gatún. Su área de drenaje es de solamente 40.06 Km², que representa un 1.7% de la superficie del sistema hídrico del lago Gatún. Al que las otras dos cuencas analizadas, esta se desarrolla en su mayoría en la provincia de Panamá y su desembocadura se ubica en la provincia de Colón. Esta pequeña subcuenca limita al norte con el lago

Gatún, al este con la subcuenca del río Cirí Grande, y al oeste y sur con la subcuenca del río Indio. (Figura No. 2 y mapa No. 1).

Las tres subcuencas analizadas poseen formas de tipos alargadas y delgadas, orientadas en dirección sur-norte, su red hídrica es del tipo espina de pescado; pero con algunos afluentes principales en la parte alta de los ríos Cirí Grande y Trinidad corriendo de manera paralela.

La delimitación de las diferentes unidades hidrológicas (tramos o partes alta, media y baja, además de microcuencas) se realizó con base en el análisis de la red hidrológica de cada una de las subcuencas. Los insumos requeridos para este proceso fueron las hojas de la carta nacional y el Modelo de Elevación Digital (MED). Como resultado se obtuvieron siete sectores o tramos, que a continuación se mencionan: parte alta del río Trinidad, parte media del río Trinidad, parte baja del río Trinidad, parte alta del río Cirí Grande, parte media del río Cirí Grande, parte baja del río Cirí Grande y subcuenca del río Ciricito; este último es un drenaje particular que es adyacente a la subcuenca del río Cirí Grande y sus aguas llegan directamente al lago Gatún, que para fines del estudio se integra en el área de intervención.

Los datos específicos relacionados a la superficie de cada tramo o sector de las subcuencas se presentan en el siguiente cuadro, y sus delimitaciones se muestran en la figura No. 3.

Cuadro No. 2. Superficies de los tramos de las Subcuencas

Tramos o sectores	Superficie en Ha.
Tramo o parte Alta del río Trinidad	10,826.36
Tramo o parte Media del río Trinidad	4,506.22
Tramo o parte baja del río Trinidad	4,801.29
Tramo o parte Alta del río Cirí Grande	9,273.13
Tramo o parte Media del río Cirí Grande	7,753.94
Tramo o parte baja del río Cirí Grande	4,656.83
Subcuenca del río Ciricito	4,006.51
Total	45,824.28

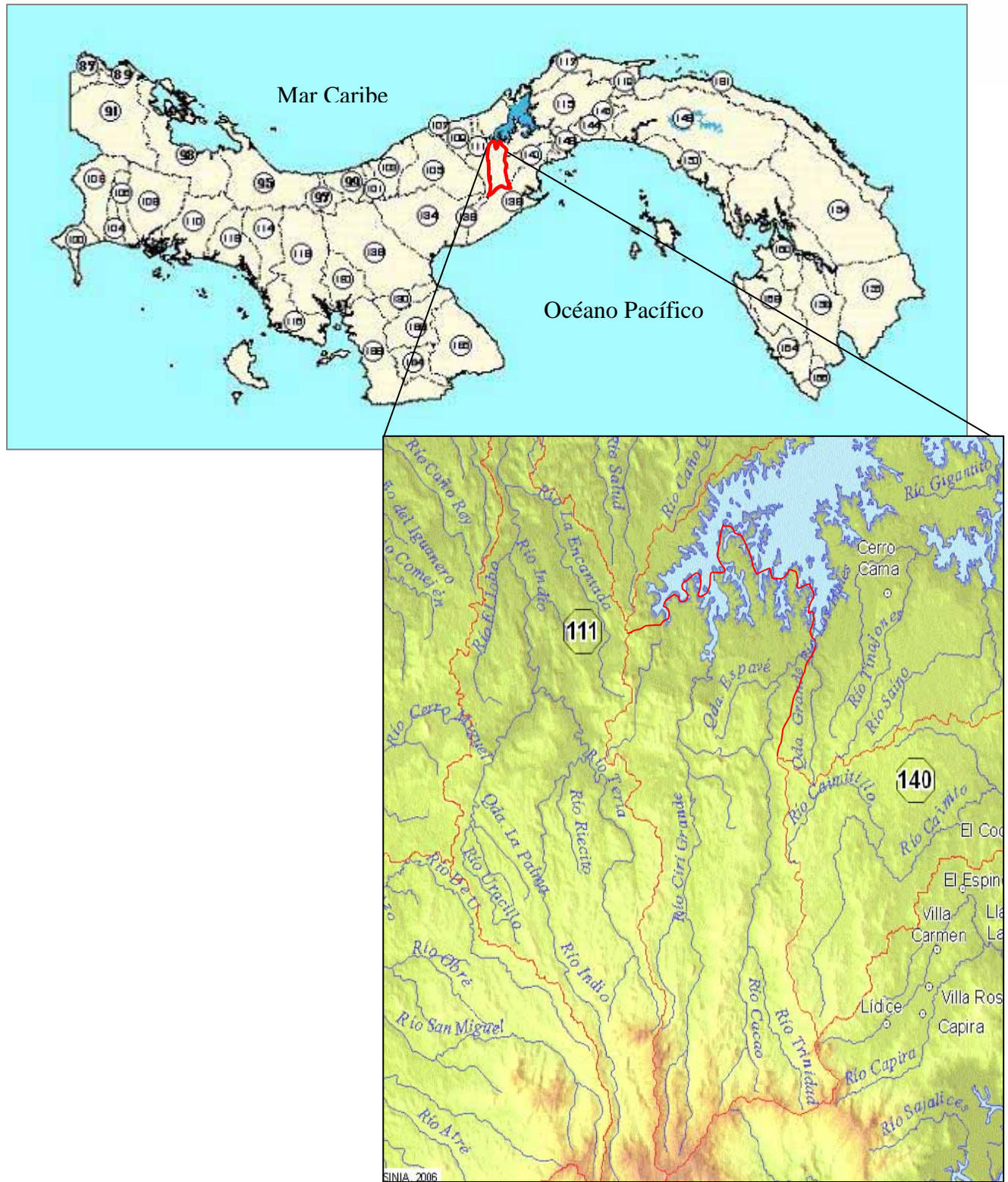
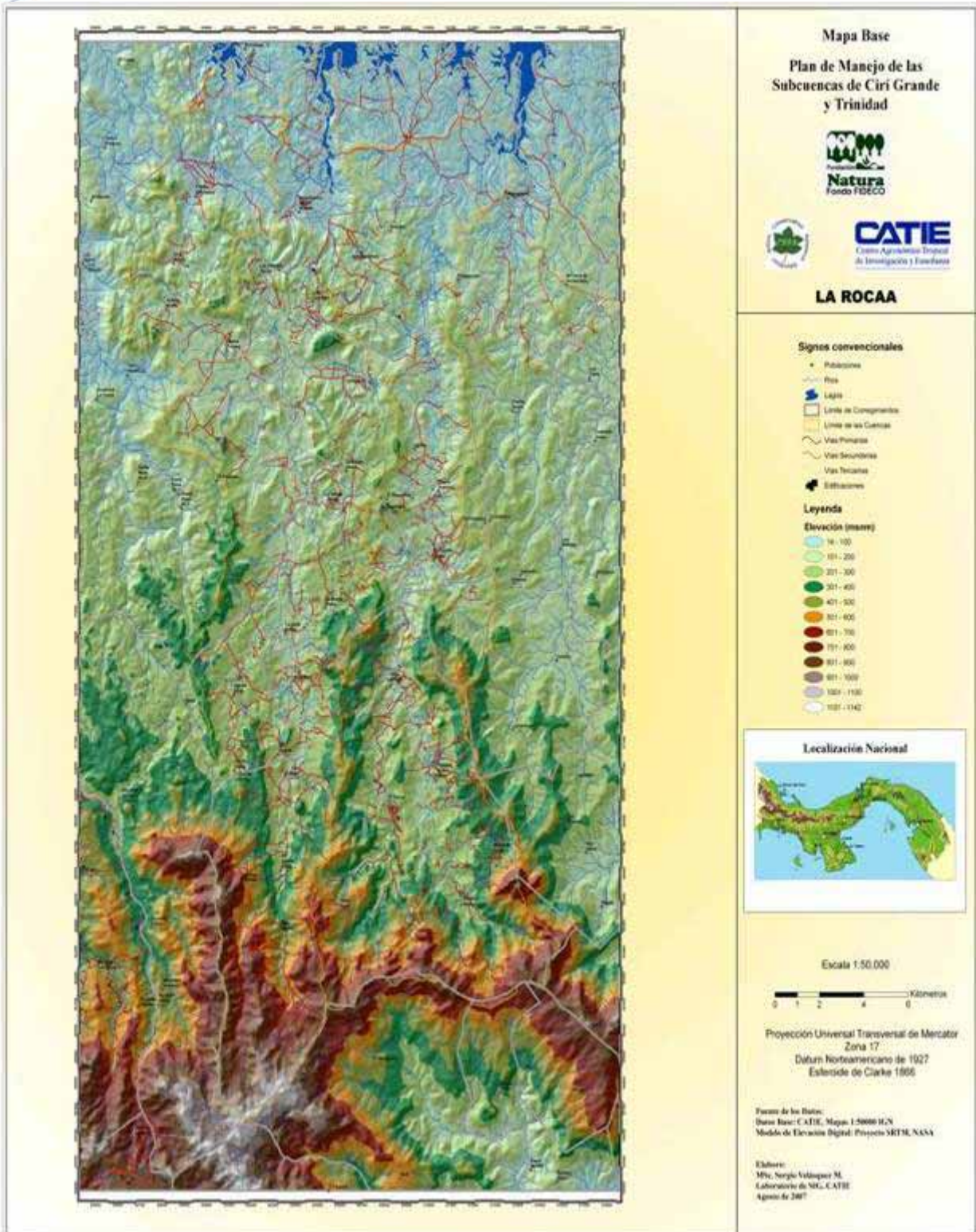


Figura No. 2 Ubicación general de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciri Chico



Mapa No 1. Subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciri Chico.

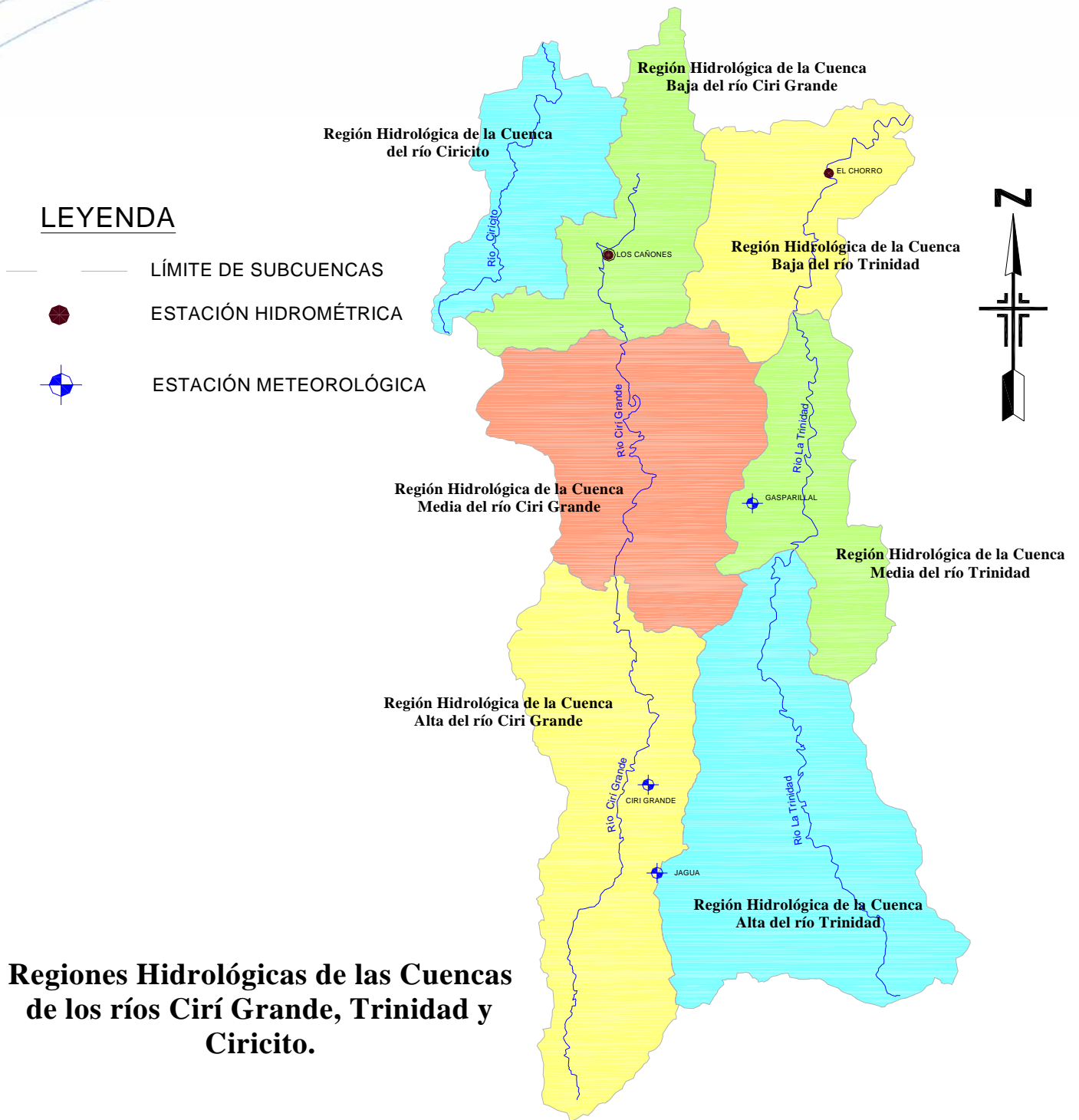


Figura No. 3. Sectores de las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciriquito para el presente estudio.

3.1.1. Definición del tramo o parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande

El río principal de este tramo es el río Cirí Grande. Entre los cuerpos de agua que se unen a lo largo del cauce del mismo están las quebradas: La Conga, La Tagua, Los cañones, Los ortigales y La Laja. Limita al norte con el lago Gatún, al oeste la subcuenca del río Ciricito, al este con la subcuenca baja del río Trinidad y al sur con el cerro los Cañones y quebrada Sonadora.

Este tramo se encuentra localizado en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá y Colón, específicamente sobre el distrito de Capirola en la provincia de Panamá y en el distrito de Colón en la provincia de Colón. Su área de drenaje es de 4,656.83 ha (46.56 Km²). La longitud aproximada desde su límite con la parte media hasta su salida en el lago Gatún es de 9.16 Km. El perímetro de este tramo es de unos 45.82 Km., y la misma se puede catalogar entre pequeña y mediana, del tipo exorreica¹.

Su relieve es bastante quebrado en toda su superficie, se aprecia la presencia de elevaciones sobre los 200 m, hasta llegar al nivel del mar. La pendiente media del cauce del río Cirí Grande en esta región es de 0.0087 m/m. La elevación media es de 200 msnm y el punto más alto se encuentra en el cerro de los Espiritu Los Santos ubicado en la parte suroccidental del tramo bajo.

3.1.2. Definición de la parte media de la subcuenca del río Cirí Grande

El río principal de este tramo es el Cirí Grande. Entre los cuerpos de agua que se unen a lo largo del cauce del mismo están las quebradas: Las Lajas, Sonadora, Honda, Las Petras, Los Negros, La Bonga y la Gaita. Limita al norte con el cerro Los Cañones, al oeste con la subcuenca del río Teriá y del río Ciricito, al este con el tramo medio de la subcuenca del río Trinidad y al sur con las quebradas La Pita y la Gaita.

En este tramo se encuentra localizada en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá, específicamente sobre el distrito de Capirola en la provincia de Panamá. Su área de drenaje es de 7,753.94 ha (77.54 Km²). La longitud aproximada desde su límite con la parte alta hasta su límite con la parte baja es de 14.62 Km. El perímetro de esta es de unos 45.468 Km, con forma irregular, alargada, corriendo casi en dirección sur-norte. La misma se puede catalogar entre pequeña y mediana, del tipo exorreica.

La pendiente media del cauce del río Cirí Grande en este tramo es de 0.0034 m/m. Su elevación media es de 240 msnm, con presencia de zonas más planas tipo valle, cerca de los poblados Cirí Grande, La Boca de la Honda y Nuevo Paraíso.

La parte media de esta Subcuenca tiene una distribución de la precipitación no uniforme a lo largo del año, lo mismo que la distribución de los caudales. Posee un clima tropical húmedo.

¹ Exorreica, cuando una cuenca drena sus aguas hacia el exterior (mar u otro río mayor)

3.1.3. Definición del tramo o parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande

El río principal de este tramo sigue siendo el Cirí Grande. Entre los cuerpos de aguas que se unen a lo largo de su cauce están el río Patriota y Ciricito, con las quebradas El Congo, El Limón, Capira, Capirita, del Lungo, Los Cañones y Los Hortigales. Limita al norte con el tramo medio de la subcuenca del río Cirí Grande, al oeste con la subcuenca del río Indio, al este con la parte alta de la subcuenca del río Trinidad y al sur con el parte aguas que divide la vertiente del Atlántico y del Pacífico.

Este tramo de la subcuenca se encuentra localizada en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá, específicamente sobre el distrito de Capira en la provincia de Panamá. Su área de drenaje es de 9,273.13 ha (92.73 Km²) y la longitud aproximada del río, desde su nacimiento hasta el límite con la parte media, es de 26.10 Km. El perímetro de la región es de unos 57.15 Km. Tiene forma irregular, alargada, corriendo casi en dirección sur-norte y se puede catalogar entre pequeña y mediana, del tipo exorreica.

El relieve en este tramo es bastante quebrado, mostrando elevaciones que están entre los 350 y 1000 msnm (justo en el parte aguas). La pendiente media del cauce del río Cirí Grande es de 0.0291 m/m. La elevación media es de 430 msnm, y el punto más alto se encuentra en el parte aguas de la vertiente del Atlántico y del Pacífico con una elevación de 1,120 msnm, en el sur de este tramo se encuentra la Divisoria Continental.

3.1.4. Definición del tramo o parte baja de la subcuenca del río Trinidad

El río principal de este tramo es el río Trinidad y entre los cuerpos de aguas que se unen a lo largo del cauce del mismo están las quebradas: El Caraño, Bejuco, La Humildad, La Gatita, Huco y Jaisa, entre otras. Limita al norte con el lago Gatún, al oeste con la parte baja del río Cirí Grande, al este con la subcuenca del río Los Hules y al sur con la parte media del río Trinidad.

Este tramo se encuentra localizado en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá y Colón, específicamente sobre el distrito de Capira y de La Chorrera en la provincia de Panamá y sobre el distrito de Colón en la provincia de Colón. Su área de drenaje es de 4,801.30 ha (48.01 Km²). La longitud aproximada desde su límite con la parte media hasta su desembocadura en el Lago Gatún es de 13.90 Km. El perímetro de este tramo es de unos 36.68 Km y la misma tiene forma irregular, delgada y alargada, corriendo casi en dirección sur-norte, pudiendo catalogarse como mediana, del tipo exorreica.

El relieve es algo plano a semi-ondulado, mostrando elevaciones que están entre los 100 y 200 msnm. La pendiente media del cauce del río Trinidad en esta parte es de 0.00032 m/m. Su elevación media es de 150 msnm y el punto más alto se encuentra en el Cerro el Caraño, con una elevación cercana a los 400 msnm.

La parte baja de la subcuenca tiene una distribución de la precipitación no uniforme a lo largo del año, lo mismo que la distribución de los caudales. Posee un clima tropical húmedo.

3.1.5. Definición del tramo o la parte media de la subcuenca del río Trinidad

El río principal de este tramo es el Trinidad y entre los cuerpos de aguas que se unen a lo largo de su cauce están: las quebradas Grande, Florida, La Huerta, Gaparillal, entre otras. Limita al norte con la parte baja del río Trinidad, al oeste con la parte media del río Ciri Grande, al este con la subcuenca del río Los Hules y al sur con la parte alta de la subcuenca del río Trinidad.

Este tramo o parte de la subcuenca se encuentra localizada en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá, específicamente sobre el distrito de Capiro y de La Chorrera en la provincia de Panamá. Su área de drenaje es de 4,506.20 ha (45.06 Km²). La longitud aproximada desde su límite con la parte alta hasta su límite con la parte baja es de 12.75 Km. El perímetro de la misma es de unos 36.65 Km., mostrando una forma irregular, delgada y alargada, corriendo casi en dirección sur-norte, pudiendo catalogarse de tamaño mediana, del tipo exorreica.

El relieve es algo irregular. La pendiente media del cauce del río es de 0.0027 m/m. Su elevación media esta es de 350 msnm y el punto más alto se encuentra en el Cerro El Viejo, con una elevación de 562 msnm.

Este tramo de la subcuenca, tiene una distribución de la precipitación no uniforme a lo largo del año, lo mismo que la distribución de los caudales. Posee un clima tropical húmedo.

3.1.6. Definición de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad

El río principal de este tramo es el Trinidad y entre los cuerpos de agua que se unen a lo largo de su cauce están el río Cacao y las quebradas: Chile, Naranjo, Los Raudales, Espavé, El Bray, La Jagua, Amarillas, La Conga, Las Tinajas, entre otras. La Subcuenca limita al norte con la subcuenca media del río Trinidad, al oeste con la subcuenca alta del río Ciri Grande, al este con la subcuenca del río Los Hules y al sur la Divisoria Continental (Cordillera Central),.

Este tramo se encuentra localizado en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá, específicamente sobre el distrito de Capiro y de La Chorrera en la provincia de Panamá. Su área de drenaje es de 10,826.40 ha (108.26 Km²). La longitud aproximada desde el nacimiento del río hasta su límite con la parte media es de 25.71 Km. El perímetro de la misma es de unos 55.2196 Km, presentando una forma irregular, delgada y alargada, corriendo casi en dirección sur-norte, pudiendo clasificarse como de tamaño mediana, del tipo exorreica.

El relieve de esta región es bastante quebrado. La pendiente media del cauce del río es de 0.0167 m/m. Su elevación media es de 400 msnm y el punto más alto se encuentra

en el Cerro Los Monos, con una elevación de 893 msnm, ubicado en la línea de división continental (cordillera central)

Esta parte de la subcuenca tiene una distribución de la precipitación no uniforme a lo largo del año, lo mismo que la distribución de los caudales. Posee un clima tropical húmedo.

3.1.7. Definición de la subcuenca del río Ciricito

El río principal de esta Subcuenca es el Ciricito y entre los cuerpos de agua que se unen a lo largo de su cauce hasta desembocar en el lago Gatún están las quebradas Batatilla, La Hamaca, Dos Aguas y La Colonia. La Subcuenca limita al norte con el lago Gatún, al oeste con la subcuenca del río Indio, al este y al sur con la subcuenca del Ciri Grande (en las partes baja y media).

Esta Subcuenca se encuentra localizada en la vertiente del Atlántico en la provincia de Panamá y Colón, específicamente sobre el distrito de Capira en la provincia de Panamá, y el distrito de Colón y Chagres en la provincia de Colón. Su área de drenaje es de 4,006.51 ha (40.06 Km²). La longitud aproximada del río desde su nacimiento hasta su desembocadura en el lago es de 17.48 Km. El perímetro de la misma es de unos 40.97 Km., presentando una forma irregular, alargada; corriendo casi en dirección sur-norte. Esta región puede catalogarse como pequeña, del tipo exorreica.

El relieve de esta Subcuenca es algo irregular. Al sur de la subcuenca hay presencia de cerros que se elevan hasta 80 msnm. La pendiente media del cauce del río Ciricito es de 0.0140 m/m. Su elevación media es de 120 msnm, y el punto más alto se encuentra en el Cerro Ajo con una elevación de 352 msnm.

Esta subcuenca tiene una distribución de la precipitación no uniforme a lo largo del año, lo mismo que la distribución de los caudales. Posee un clima tropical húmedo.

3.2. Climatología

a) Climatología general

El clima general de la república de Panamá es tropical con dos estaciones claramente definidas: la lluviosa y la seca. Ambas estaciones están condicionadas por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), que sigue la migración norte-sur del sol. Durante la estación seca la ZCI se encuentra al sur; misma que inicia habitualmente en diciembre y termina en abril. A fines del mes de marzo o abril, la ZCI se traslada hacia el norte, pasando generalmente sobre Panamá en mayo o a principios de junio, produciendo fuertes lluvias sobre el área. Cuando la ZCI alcanza una posición al norte de Panamá, la estación lluviosa generalmente disminuye; este evento ocurre generalmente entre los meses de julio y agosto, cuando una estación seca secundaria tiende a ocurrir. A fines de verano o a principios del otoño del hemisferio norte, la ZCI inicia su migración hacia el sur, produciendo fuertes lluvias cuando la zona pasa

nuevamente por Panamá, generando las lluvias más fuertes en octubre o noviembre. Luego de alcanzar una posición al sur de Panamá, se establece nuevamente la estación seca. En general, podemos resumir que la temporada lluviosa está caracterizada por vientos húmedos del sur y la seca por fuertes vientos del norte.

Las condiciones climáticas de una región o país también son modificadas por la topografía y las condiciones meteorológicas temporales de un lugar. Como ya es conocido, el fenómeno de El Niño incide notablemente en las estación lluviosa y seca, ya que se caracteriza por precipitaciones bajo lo normal en casi todas las regiones del país; las mayores anomalías negativas están localizadas en el suroeste de la vertiente del Pacífico. De manera contraria, el fenómeno de La Niña produce precipitaciones mayores de lo normal en todo el país.

La información utilizada está presentada a nivel mensual y anual; y recoge el comportamiento de los factores climáticos como precipitaciones, temperaturas, vientos, evapotranspiración y humedad relativa, para las estaciones meteorológicas presentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriquito.

b) Microclima

Las subcuencas analizadas poseen una distribución no uniforme de la precipitación a lo largo del año, lo mismo ocurre con la distribución de los caudales. El clima predominante en estas tres regiones, según la clasificación de Koppen, es el Tropical Húmedo. Este clima se caracteriza por presentar una estación seca con lluvias suficientes para mantener las selvas y bosques tropicales. Es el clima más extendido en el Istmo, manteniendo una temperatura promedio mensual durante todos los meses del año mayor a 18°C. En esta zona climática se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor y humedad, o sea, que son zonas de vegetación megaterma.

c) Estaciones meteorológicas ubicadas en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriquito.

Las subcuencas analizadas en el presente estudio cuentan con un total de cinco estaciones meteorológicas activas y una inactiva; en su mayoría con datos de hace más de 15 años. El cuadro No. 3 presenta las características de las estaciones. De igual forma, en los mapas No 2 y No 3 se presenta la red de estaciones meteorológicas de la subcuenca de cada río. El río Ciriquito no posee estación de medición.

Los datos de precipitación en la estación Gasparillal y Ciri Grande fueron rellenados y extendidos, para lo cual se aplicó el método de la razón normal, utilizando como base la estación Gasparillal y Jagua, correlacionándolos con la estación Ciri Grande. Se utilizó también la estación inactiva como auxiliares, en este caso la estación El Cacao.

Los parámetros de velocidad de viento, temperatura y humedad relativa no fueron rellenados o extendidos, ya que; además de no entrar directamente en cálculo del balance hídrico; la lejanía de estas estaciones refleja diferencias en los aspectos elevación, vegetación, etc.

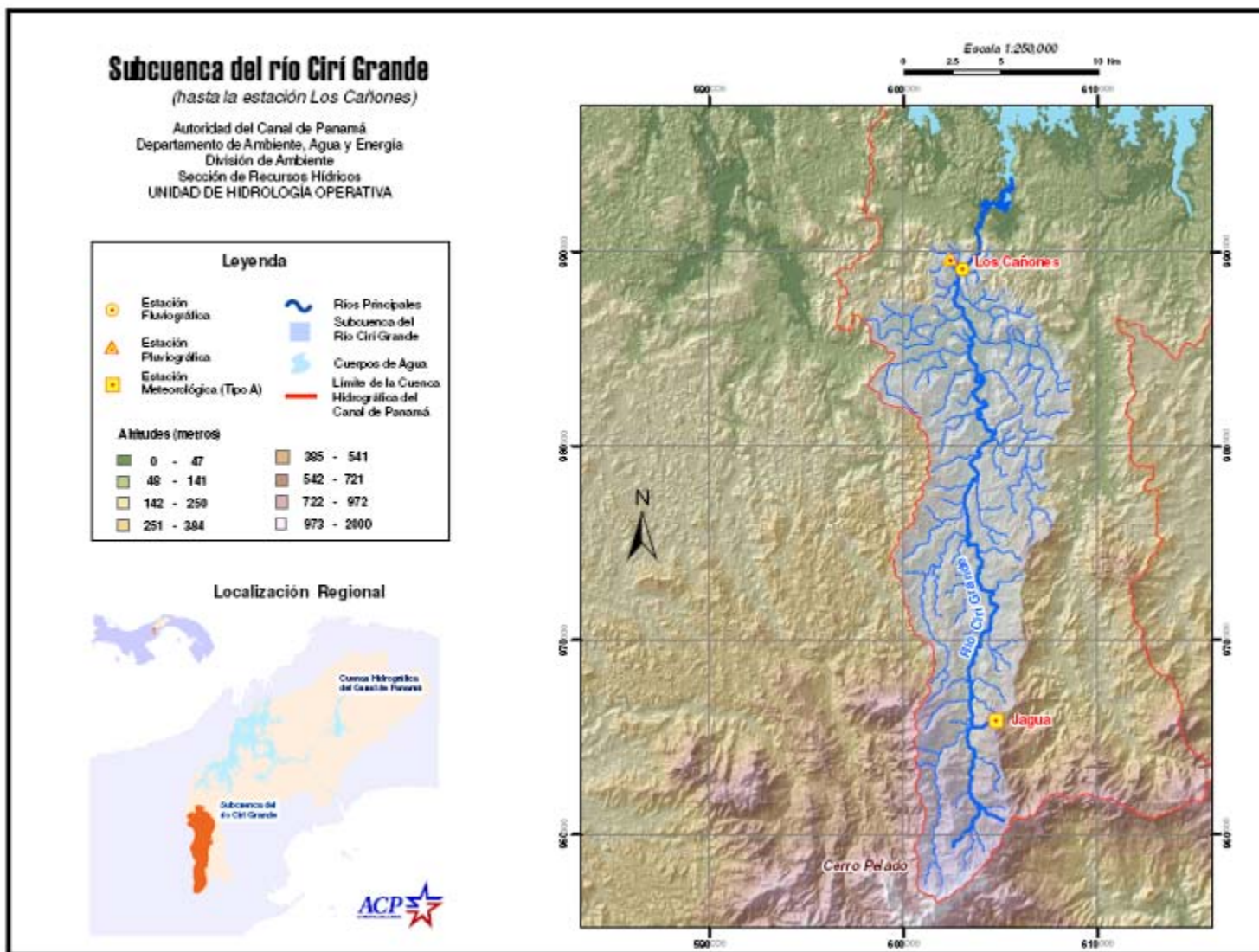
Cuadro No. 3. Estaciones meteorológicas activas

Número	Nombre	Tipo de estación	Elevación (msnm)	Latitud	Longitud	Instalación
S/D	Jagua	A	546	08° 44' 14"	80° 02' 50"	1998
115-08-01	Los Cañones	PG	104	08° 56' 56"	80° 02' 50"	1947
115-02-01	El Chorro	PG	43	08° 58' 32"	79° 59' 25"	1947
S/D	Gasparillal	PG	346	08° 51' 47"	80° 00' 56"	1985
115-083	Cirí Grande	PV	200	08°46' 00"	80°03'"	1974
115-083 (inactiva)	El Cacao	PV	180	08°46' 00"	80°01' 00"	1974

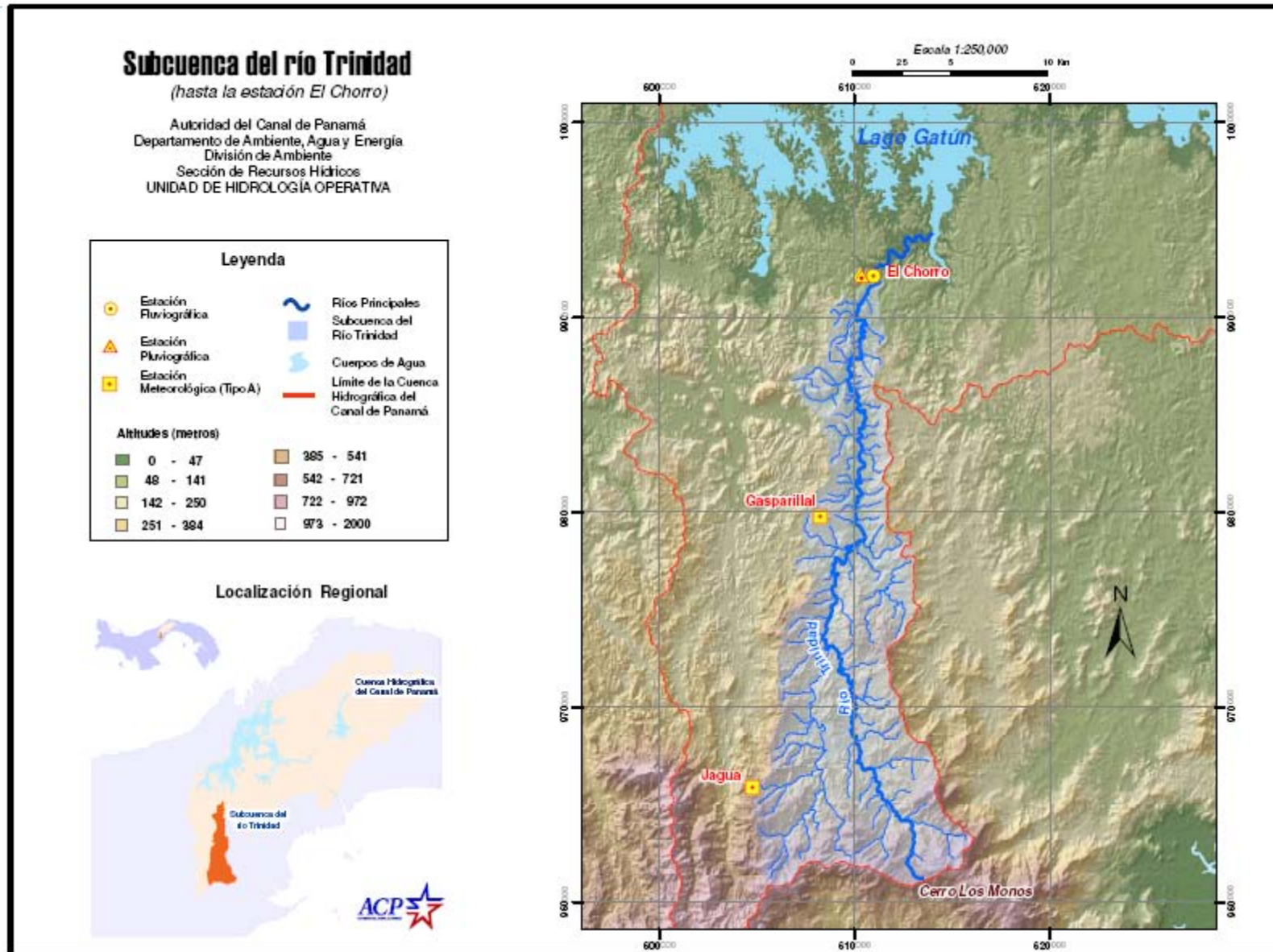
Fuente: ACP y ETESA.

Luego de rellenas y extendidas las series del parámetro precipitación se procedió a verificar la consistencia de los datos en las tres estaciones. El método de revisión fue el de Doble Masa y los resultados de estas pruebas demostraron que todas las series de precipitación pluvial analizadas presentan comportamientos homogéneos; por lo tanto, sus datos son confiables y utilizables para posteriores análisis necesarios.

Los datos de precipitación provenientes de las estaciones meteorológicas ubicadas en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad fueron utilizados para generar curvas de Isoyetas, las cuales fueron contrastadas con el mapa que generó la ACP para la cuenca del canal, para el periodo 1986-1995. De esta forma se logra elaborar un mapa de Isoyetas actualizado para el periodo 1997-2006 (con variación casi nula con respecto a la base).



Mapa No 2. Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la Subcuenca del Río Ciri Grande



Mapa No 3. Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la subcuenca del Río Trinidad

3.2.1. Precipitación

Iniciando con una descripción de la precipitación a nivel global, se puede mencionar que en la subcuenca del río Cirí Grande se registra una precipitación media anual de 2,927 mm, en tanto que en la subcuenca del río Trinidad se registra una precipitación media anual de 2,389 mm y, por último, en la subcuenca del río Ciricito se tiene una precipitación media anual de 2,750 mm. Basados en los resultados de las estaciones meteorológicas y en el mapa de Isoyetas de la Cuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, se puede decir que la distribución espacial de las lluvias es heterogénea, presentándose una disminución gradual desde el Oeste hacia el Este, las cuales oscilan entre 2,000 y 4,000 mm. En la subcuenca alta del río Cirí Grande se encuentra el mayor centro de precipitación con lluvias que varían entre los 4,000 mm a 2,500 mm anuales.

A continuación se presenta en la figura No 4. el Mapa de Isoyetas de las Cuencas de los ríos Ciricito, Cirí Grande y Trinidad para el periodo (1997-2006). En los anexos a-8 se muestra la información sobre los datos de precipitación registrada y depurada hasta un plazo normal de 7 años (1997-2006), mes por mes, para un total de 3 estaciones.

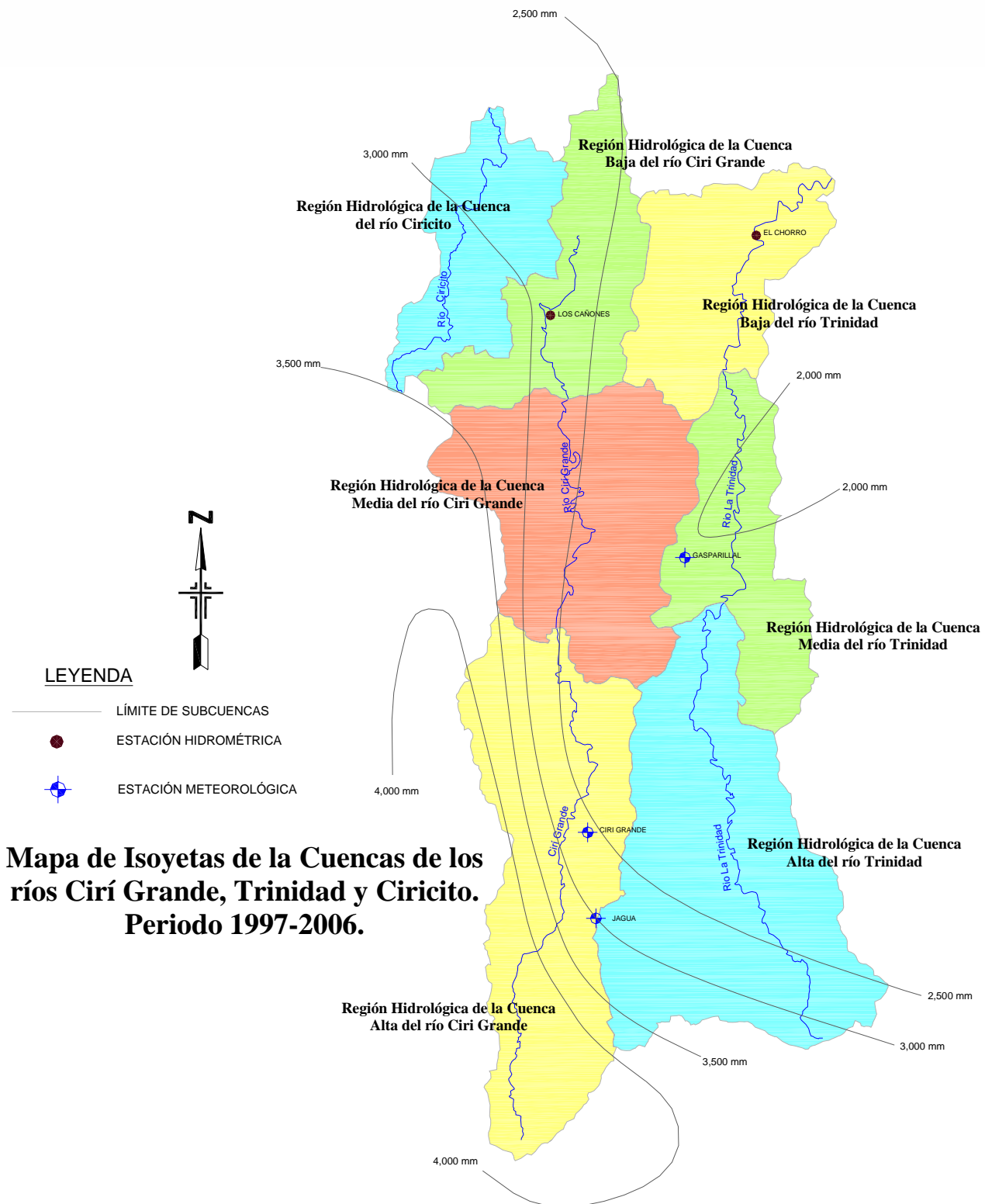


Figura No. 4. Isoyetas de las Cuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriquito.

El mapa de isoyetas presenta las curvas de igual precipitación a intervalos de 500 mm, este mapa toma en cuenta la orografía y nacimiento de los ríos; y ha sido revisado para ser congruente con el balance hídrico que también forma parte de este estudio.

En el mapa de isoyetas se puede apreciar la presencia de un núcleo de lluvia en la parte suroeste. Las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Ciricito mantienen precipitaciones entre los 3,500 y 2,500 mm; mientras que la subcuenca del río Trinidad posee precipitaciones entre los 2,000 mm y 3,500 mm al año. En la parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande se aprecia, como a medida que se acerca al parte de aguas, las precipitaciones aumentan hasta los 4,500 mm. En la parte alta de la subcuenca del río Trinidad las precipitaciones se mantienen en los 3,500 mm y 3,000 mm. En las partes media y baja del río Trinidad se aprecia que las precipitaciones se mantienen entre los 2,000 mm y los 2,500 mm.

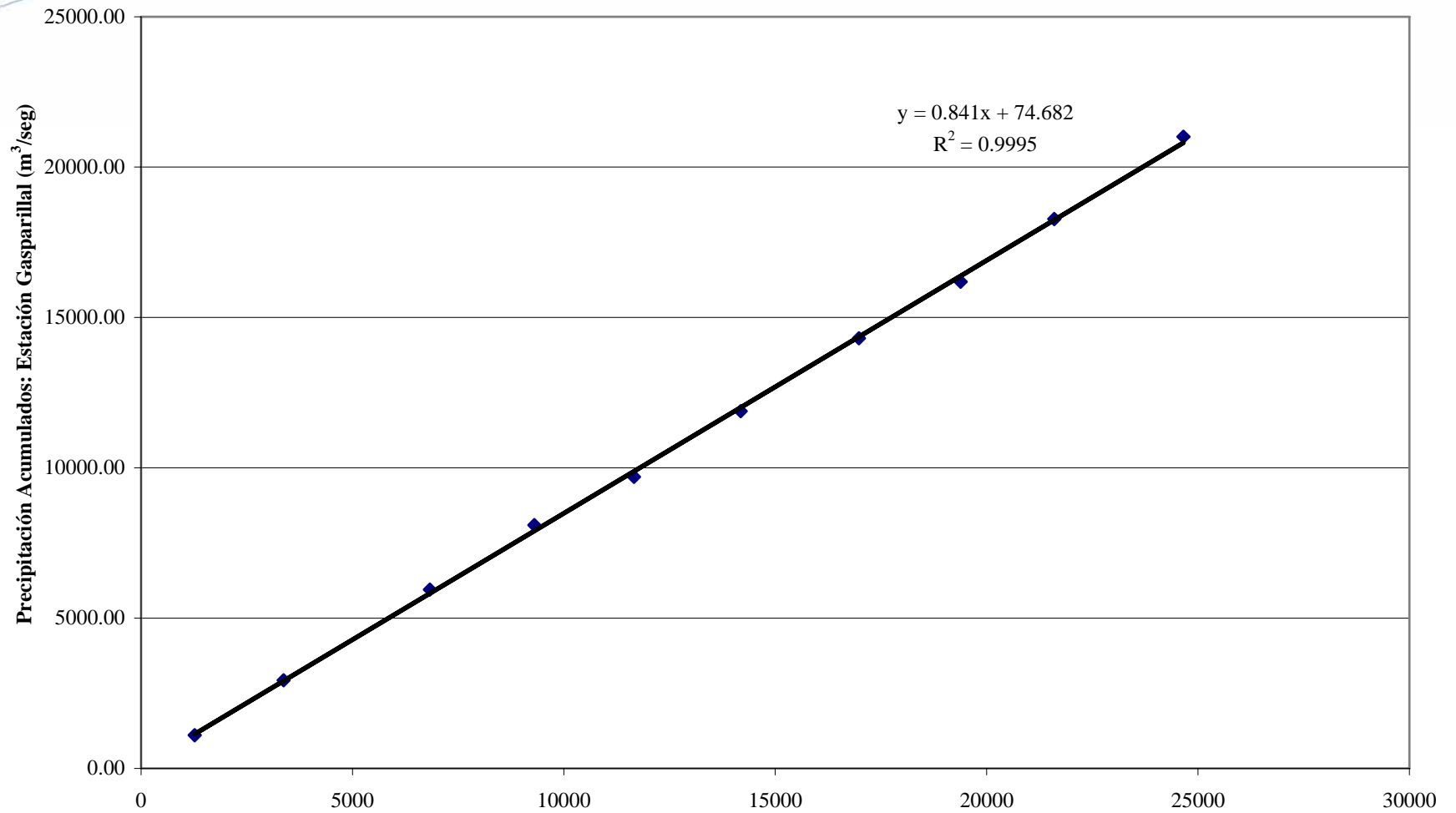
En las tablas de precipitaciones se puede apreciar claramente, que la estación lluviosa se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre, mientras que la estación seca inicia en diciembre y dura hasta abril; esto se puede apreciar en las 3 estaciones de precipitación, lo que demuestra lo marcado de estas estaciones, sin importar la ubicación de las estaciones.

A continuación se presentan las tablas de precipitaciones mensuales acumuladas de las estaciones que se encuentran dentro de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito, para el periodo de homogenización 1997-2006 (Cuadro No. 4). Igualmente, se muestran las gráficas con los análisis de doble masa realizados a cada una de las dos estaciones de las subcuencas analizadas; comprobándose que los registros son consistentes y pueden ser utilizados sin preocupación.

Cuadro No. 4. Precipitación media anual acumulada (mm) de cada estación dentro de las cuencas en estudio: Periodo 1997 a 2006.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
GASPARILLAL	72.8	32.0	43.1	119.2	249.2	204.9	191.7	252.5	269.7	244.5	275.0	146.4
JAGUA	98.7	48.8	64.3	146.1	306.3	254.8	253.0	319.6	304.1	348.6	348.8	199.1
CIRI GRANDE	84.4	41.6	63.9	139.5	295.6	254.7	243.5	313.1	282.3	323.9	351.5	204.6

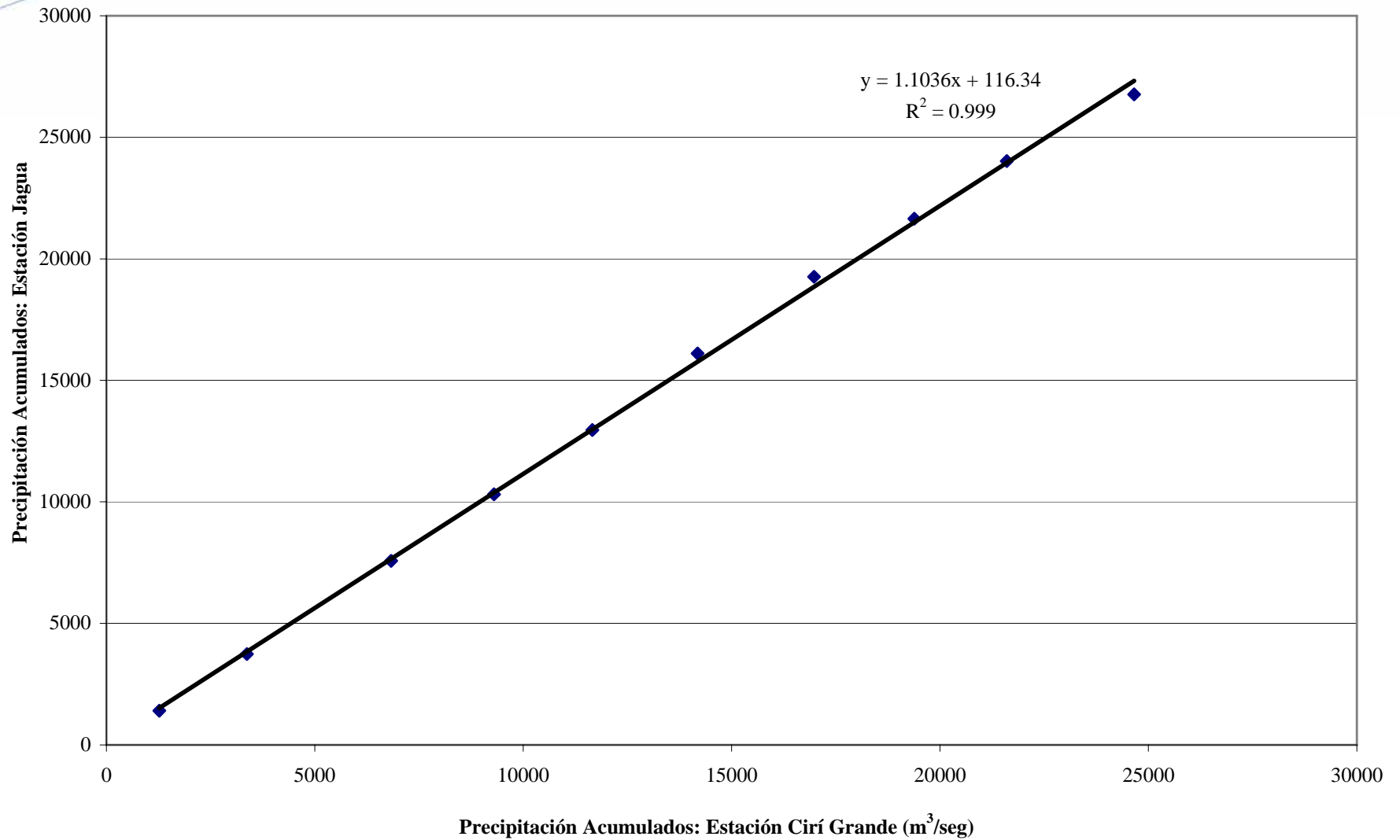
Fuente: Departamento de hidrometeorología de ETESA y sección de meteorología e hidrología ACP. Datos rellenados y extendidos procesados en el presente estudio.



Precipitación Acumulados: Estación Ciri Grande (m³/seg)

Gráfica No. 1. Análisis de Doble Masa de la data de precipitación mensual de la estación Gasparilla y Ciri Grande. Periodo 1997 a 2006.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos meteorológicos de las estaciones.



Gráfica No. 2. Análisis de Doble Masa de la data de precipitación mensual de la estación Jagua y Ciri Grande. Periodo 1997 a 2006.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos meteorológicos de las estaciones.

3.2.2. Temperatura

Para la caracterización de temperatura en las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito se utilizó la estación Gasparillal, ubicada en la parte media del río Trinidad. A pesar de que la estación Gasparillal está fuera de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Ciricito, fue necesario utilizarla debido a que en estas dos regiones no hay estaciones que registren los datos de temperatura; además, la cercanía que hay con la subcuenca Trinidad permite extrapolar los valores. Los datos de temperatura presentados corresponden al periodo 2000-2007. En este caso no se realizó ningún relleno de la tabla ya que es algo difícil extender este parámetro; además, el comportamiento del mismo no es tan variable como la precipitación o evaporación. En esta estación se aprecia que la temperatura promedio se mantiene en 24.5 °C, con una temperatura máxima anual que alcanza los 24.9 °C y una temperatura mínima anual de 24.0 °C. En el siguiente cuadro se detallan los valores promedios, máximos y mínimos de temperaturas registradas en la estación Gasparillal.

Cuadro No. 5. Promedio Mensual de Temperatura Media (°C), registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 1970-2006.

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM ANUAL
2002	24.0	24.1	24.5	24.5	25.6	25.1	24.4	27.2	S/D	S/D	S/D	S/D	24.9
2003	S/D	24.2	24.9	25.1	24.9	24.8	24.5	24.3	24.7	24.3	23.7	23.5	24.4
2004	22.8	23.4	24.2	24.4	24.3	24.1	24.1	24.3	24.8	24.7	24.3	23.6	24.1
2005	23.3	23.3	24.3	24.5	24.5	24.9	24.8	25.1	24.6	24.7	23.8	23.9	24.3
2006	22.8	23.9	24.3	24.0	24.4	24.7	24.4	S/D	S/D	S/D	23.6	24.2	24.0
2007	24.2	23.8	24.2	24.6	24.3	24.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	24.3
Promedio	23.4	23.9	24.5	24.6	24.9	24.6	24.3	25.3	24.7	24.5	24.0	23.6	24.5
Maximo	24.2	24.2	24.9	25.1	25.6	25.1	24.8	27.2	24.8	24.7	24.3	24.2	24.9
Minimo	22.8	23.3	24.2	24.0	24.3	24.1	24.1	24.3	24.6	24.3	23.6	23.5	24.0

S/D: Sin datos disponibles

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, sección de Meteorología e Hidrología. S/D: Sin Dato Disponible. Datos en verde son obtenidos con información incompleta.

3.2.3. Radiación solar

Los efectos de la radiación electromagnética se expresan mejor en término de la energía emitida (o recibida) por unidad de superficie, en unidad de tiempo. Se expresa en W/m^2 . Existe otra unidad de radiación, el Langley (Ly) con el que se expresan unidades de la constante solar en forma de energía por cm^2 y minuto. $1 Ly = 1 cal cm^2$. $1 cal = 4.18 J$

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal (Cuadro No. 6), se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región es de 9,9033.3 Ly.

Cuadro No. 6. Radiación Solar (W/m² o Vatios por m²) registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 2002-2007.

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
2002	9858.5	11987.1	13592.1	10573.2	11446.0	10266.8	9965.3	10036.2	S/D	S/D	S/D	S/D	87725.1
2003	S/D	5360.3	11992.8	11254.0	8624.6	8744.7	7108.4	7832.0	8695.6	9318.2	8539.9	8093.5	95563.9
2004	10943.4	10886.5	10849.0	10049.4	8721.1	8175.8	9437.7	8508.7	9827.9	9652.2	8762.7	10244.1	116058.6
2005	8887.5	10196.3	11801.5	13054.9	11096.6	9819.6	9704.3	10029.3	8933.5	8758.1	8815.9	10349.7	121447.1
2006	10520.4	10506.8	11759.2	10134.6	8010.1	8333.4	8392.9	S/D	S/D	S/D	9417.0	12803.5	89878.0
2007	14152.3	15074.4	16629.0	13419.4	12619.2	11632.6	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	83526.9
Promedio	10872.4	10668.6	12770.6	11414.2	10086.3	9495.5	8921.7	9101.6	9152.3	9242.8	8883.9	10372.7	99033.3
Máximo	14152.3	15074.4	16629.0	13419.4	12619.2	11632.6	9965.3	10036.2	9827.9	9652.2	9417.0	12803.5	121447.1
Mínimo	8887.5	5360.3	10849.0	10049.4	8010.1	8175.8	7108.4	7832.0	8695.6	8758.1	8539.9	8093.5	83526.9

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, sección de Meteorología e Hidrología. Datos en verde son obtenidos con información incompleta.

S/D: Sin Dato Disponible: ²

Es de hacer notar que dado que se tienen datos de una sola estación, no es posible “estimar” los valores de radiación solar faltantes en el registro. Las metodologías para el relleno de datos se basan en regresiones entre dos estaciones de registro, situación que no se presenta en el área de estudio, tanto para esta variable, como para la temperatura, dirección y velocidad del viento y evaporación.

3.2.4. Dirección y velocidad del viento

Cabe destacar que solamente se tiene una sola estación climatológica que mide este parámetro en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito: Estación Gasparillal (Cuadro No. 7). Como se puede apreciar, la velocidad media del viento es de 12.90 Km/h, observándose que durante los primeros meses del año la velocidad del viento aumenta, en tanto que disminuye al acercarse la temporada seca. Los vientos en esta estación alcanzan un valor máximo de 18.5 Km/h para el mes de febrero, en tanto que registra valores mínimos por el orden de los 8.1 Km/h para el mes de octubre.

² Como se observa, en el cuadro 6 (y en los siguientes), aparecen casillas rellenas con S/D, lo cual indica que no se cuenta con datos para ese periodo o mes del año. Los datos existentes tampoco fueron extrapolados para rellenar las casillas vacías ya que no resulta fácil ni recomendable calcular los valores faltantes pues, a diferencia de caudal o precipitación, los parámetros de temperatura, evapotranspiración, radiación, etc., son muy variables y muy dependientes de las condiciones locales donde se ubica la estación meteorológica. Por ejemplo, la radiación que registra la estación va a depender de la presencia o ausencia de nubes, o de la sombra que ésta proyecte; de igual forma, la temperatura y evapotranspiración dependen de la energía solar y de la vegetación existente en el área; esta última considerada como una característica muy particular de cada sitio donde se ubica la estación. En comparación, los datos de caudal o precipitación son parámetros menos variables y por lo tanto son más fáciles de extrapolar.

Cuadro No. 7. Velocidad de Viento Media (Km/h), registrada en la estación Gasparillal durante el periodo 2001-2007.

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom anual
2001	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	7.7	9.8	12.1	13.0	10.7
2002	16.7	20.8	20.9	18.0	14.3	10.6	12.2	13.2	S/D	S/D	S/D	S/D	15.9
2003	S/D	15.8	15.4	15.0	11.1	9.0	11.7	11.6	7.7	7.6	11.7	14.2	11.9
2004	17.2	17.5	21.7	15.9	12.4	11.6	11.9	12.4	7.9	8.4	12.1	14.6	13.6
2005	19.0	20.0	13.2	14.5	10.0	6.8	9.3	10.6	10.0	6.6	11.6	12.2	12.0
2006	16.1	18.5	18.2	14.5	10.0	8.2	9.8	S/D	S/D	S/D	12.4	14.3	13.6
2007	20.4	18.7	18.8	12.4	10.0	9.3	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	14.9
Prom.	17.9	18.5	18.1	15.0	11.3	9.3	11.0	11.9	8.3	8.1	12.0	13.7	12.9
Máx.	20.4	20.8	21.7	18.0	14.3	11.6	12.2	13.2	10.0	9.8	12.4	14.6	15.9
Mín.	17.9	18.5	18.1	15.0	11.3	9.3	11.0	11.9	8.3	8.1	12.0	13.7	13.2

S/D: Sin datos disponibles

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, sección de Meteorología e Hidrología

3.2.5. Evaporación

La estación Gasparillal es la única que mide este parámetro dentro de las subcuencas Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.

Los datos de la estación Gasparillal reflejan una evaporación promedio anual de 971.1 mm. Los registros de la estación reflejan que la evaporación de manera general es mayor en los meses de la estación seca. Todos estos resultados arrojan que la evaporación media anual acumulada para esta estación es de 971 mm (Cuadro No. 8). Se debe tener en cuenta que los tanques evaporímetros realmente no registran la evapotranspiración potencial. Para poder estimar un valor de ETP basados en los valores de los tanques evaporímetros se debe utilizar un factor de corrección que varía entre 0.60 y 0.85 dependiendo del entorno que rodea al tanque evaporímetro.

Cuadro No. 8. Evaporación en tanque registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 2002-2007.

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total anual
2002	69.6	91.0	106.9	76.7	84.4	69.6	63.8	70.8	S/D	S/D	S/D	S/D	983.2
2003	S/D	40.7	97.0	88.7	55.1	55.0	42.5	46.7	53.6	56.4	51.0	45.6	987.3
2004	73.5	79.5	89.1	74.5	51.6	43.2	57.9	54.0	65.7	63.4	58.1	65.7	1079.2
2005	58.2	81.8	83.3	98.2	75.6	63.9	63.9	68.8	60.5	57.6	57.7	73.6	1004.8
2006	69.4	78.3	92.8	81.5	51.7	51.1	50.8	S/D	S/D	S/D	58.4	87.0	800.6
2007	107.9	120.4	136.5	99.5	85.3	77.4	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	104.5
Prom	75.7	82.0	100.9	86.5	67.3	60.0	55.8	60.1	59.9	59.1	56.3	68.0	971.0
Máx.	107.9	120.4	136.5	99.5	85.3	77.4	63.9	70.8	65.7	63.4	58.4	87.0	1079.2
Mín.	58.2	40.7	83.3	74.5	51.6	43.2	42.5	46.7	53.6	56.4	51.0	45.6	104.5

S/D: Sin datos disponibles; Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, sección de Meteorología e Hidrología

Para determinar la evapotranspiración se procedió a confeccionar un mapa de curvas de ETP basado en *Thornthwaite* generado para el periodo 1997-2006

a) Metodología para la generación de mapas de evapotranspiración potencial (ETP).

Para el presente estudio se aplicó el método de *Thornthwaite*, mediante el cual se calcula la evapotranspiración a partir de la temperatura anual promedio y se hacen correcciones basadas en la latitud para la duración teórica de la insolación (Méndez y Madrid, 1993).

La ecuación para obtener la evapotranspiración potencial de *Thornthwaite* es la siguiente:

$$ETP = c t^a$$

En donde:

ETP = Evapotranspiración potencial mensual en mm

t = Temperatura media del mes en °C

c y a = constantes a determinar para cada mes que dependen de cada lugar y están dadas en función del índice anual I por la expresión:

$$a = 6.75 \times 10^{-7} \times I^{3.1514} - 7.71 \times 10^{-5} \times I^2 + 1.79 \times 10^{-2} \times I + 0.492 \quad c = 1.6 (10/I)^a \quad i =$$

I = Sumatoria de los doce índices térmicos i

Obtenidos los valores mensuales de ETP, se procede a corregirlos tomando en consideración la latitud o sea la duración de la insolación teórica, por medio del coeficiente de corrección k (Número máximo de horas de sol. Doorenbos y Pruitt, 1977).

La expresión matemática es la siguiente: ETP corregida = ETP mes x k

Finalmente, la ETP anual será la sumatoria de las ETP corregida de los meses.

Existe una relación directa entre la temperatura y la elevación. Considerando que la fórmula de *Thornthwaite* está influenciada por la temperatura, se procedió a definir la temperatura a diferentes elevaciones para poder determinar la evapotranspiración potencial. Sin embargo, como no se cuenta con suficientes estaciones meteorológicas con registro de temperaturas a diferentes elevaciones, se utilizaron las ecuaciones altotérmicas de temperaturas medias (Cuadro No. 9), calculadas en el Departamento de Hidrometeorología del antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE).

Cuadro No. 9. Ecuaciones altotérmicas de temperaturas medias

Meses	Temperaturas Medias *	r**
Enero	T = 26.4716 – 0.0057 (h)	0.97
Febrero	T = 26.9748 – 0.0060 (h)	0.96
Marzo	T = 27.5198 – 0.0058 (h)	0.96
Abril	T = 27.6750 – 0.0058 (h)	0.96

Meses	Temperaturas Medias *	r**
Mayo	$T = 27.2580 - 0.0055 (h)$	0.97
Junio	$T = 26.7758 - 0.0052 (h)$	0.98
Julio	$T = 26.9227 - 0.0054 (h)$	0.94
Agosto	$T = 26.8603 - 0.0053 (h)$	0.94
Septiembre	$T = 26.6495 - 0.0054 (h)$	0.92
Octubre	$T = 26.5542 - 0.0054 (h)$	0.92
Noviembre	$T = 26.5308 - 0.0054 (h)$	0.94
Diciembre	$T = 26.6148 - 0.0057 (h)$	0.96

Fuente: Departamento de Hidrometeorología, IRHE. * (h) Elevación en metros; * * Coeficiente de correlación

Primero se calculó la ETP y la temperatura media anual, a 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1,000 metros de elevación; luego se hizo el trazado de isolíneas de evapotranspiración de Thornthwaite, que se realizó utilizando como base la cobertura de curvas de nivel (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1,000) a escala 1:50,000 (figura No 5.).

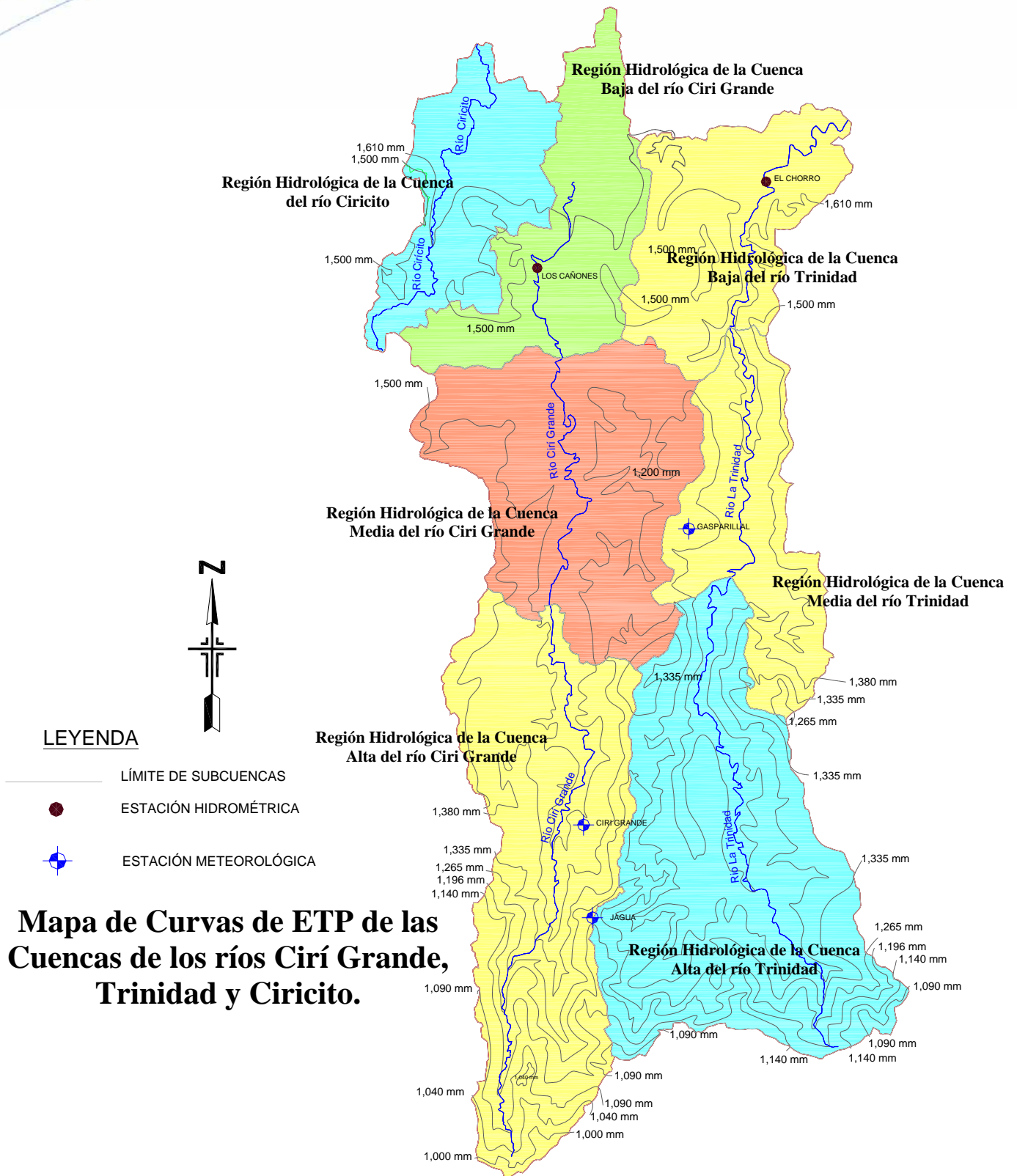


Figura No. 5. ETP anual según Thornwhite de las Cuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriquito.

La evapotranspiración potencial (ETP) es el máximo valor de evapotranspiración real (ETR) que se puede dar en un momento y condiciones dadas. La evapotranspiración real no es más que la suma de la evaporación y transpiración. La misma consiste en la pérdida de agua en forma de vapor de manera simultánea desde el suelo cubierto de vegetación y desde los tejidos de las plantas, y es la que realmente se da.

Para estimar la ETR anual en cada Subcuenca se utilizó una metodología desarrollada por el departamento de Meteorología del antiguo IRHE y detallada en el documento "Evaluación de evapotranspiración Potencial para la República de Panamá. Del año 1992". En el mismo se detalla que la ETR no es más que la ETP por un factor o porcentaje, El anexo a-12 muestra el cuadro que resume estos factores.

3.2.6. Humedad relativa

Dentro de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito sólo se cuenta con una estación que registra los datos de humedad relativa. De manera general, para la temporada seca la humedad relativa es mucho menor que en la temporada húmeda. Para la estación Gasparillal se tiene que la humedad relativa promedio anual es de 92.97%, donde la humedad máxima se registró en el mes de abril con un valor de 93.5%; y la humedad mínima se da en los meses de septiembre y diciembre con un valor de 91.1% (Cuadro No. 10).

Cuadro No. 10. Humedad relativa promedio mensual en porcentaje, registrada en la estación Gasparillal, durante el periodo 2002-2007.

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom anual
2002	95.2	92.5	92.2	93.5	92.1	92.9	94.8	94.4	S/D	S/D	S/D	S/D	93.5
2003	S/D	89.9	87.8	89.4	94.2	93.7	94.8	94.9	93.5	94.1	95.0	96.8	93.1
2004	93.2	91.4	89.9	91.8	96.4	98.6	95.1	94.0	91.2	92.0	93.0	94.7	93.4
2005	94.3	89.2	92.3	91.9	92.7	92.0	92.5	91.9	91.1	90.7	92.5	91.1	91.8
2006	93.2	91.3	90.1	87.3	92.9	93.6	94.7	S/D	S/D	S/D	97.6	98.0	93.2
2007	92.6	90.8	90.1	92.0	94.2	94.2	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	92.3
Prom	93.7	90.9	90.4	91.0	93.8	94.2	94.4	93.8	91.9	92.3	94.5	95.1	92.9
Máx.	94.3	91.4	92.3	92.0	96.4	98.6	95.1	94.9	93.5	94.1	97.6	98.0	93.5
Mín.	92.6	89.2	89.9	87.3	92.7	92.0	92.5	91.9	91.1	90.7	92.5	91.1	91.8

S/D: Sin datos disponibles

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, sección de Meteorología e Hidrología

3.2.7. Determinación de la precipitación y evapotranspiración potencial y real de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.

Luego de determinar las estaciones base para los parámetros de precipitación y evaporación a nivel anual; así como para confeccionar los mapas de isoyetas y curvas de ETP, es posible estimar la precipitación media anual en cada una de las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito; así como la ETP y la ETR anual.

Para esto se utilizó el método de la isoyetas o curvas de igual valor, el cual se basa en el valor promedio de profundidad de precipitación o ETP anual, entre cada par de

contornos, luego se multiplica por el área entre las curvas, se suman todos los volúmenes generados y se divide entre el área de la región analizada.

En el caso de la ETR, se utiliza el valor de la ETP y la P para esa región, y se busca el factor que transforme la ETP anual en ETR anual en función de la razón de ETP y P. Como resultado de ese proceso se han encontrado los valores de P, ETP Y ETR para cada Subcuenca, y también en el caso de los sectores con quebradas importantes (Cuadro No. 11).

Cuadro No. 11. Valores de P, ETP y ETR a nivel anual para cada una de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriquito.

Subcuenca	Área (Km ²)	P (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)
Subcuenca Alta del río Trinidad	108.264	2,529.26	1,269.25	1,155.02
Subcuenca Media del río Trinidad	45.062	2,200.46	1,443.92	1,235.99
Subcuenca Baja del río Trinidad	48.013	2,250.00	1,581.75	1,328.67
Subcuenca Alta del río Ciri Grande	92.73	3,430.79	1,316.55	1,211.22
Subcuenca Media del río Ciri Grande	77.54	2,474.62	1,462.76	1,296.01
Subcuenca Baja del río Ciri Grande	46.57	2,678.13	1,572.31	1,393.07
Subcuenca del río Ciriquito	40.06	2,750.00	1,321.87	1,210.84

Para determinar el comportamiento mensual de los parámetros de P y ETP, se utilizará el valor anual como base y el comportamiento que tenga el parámetro P o Ev de la estación más cercana a la Subcuenca analizada. El resultado de este traslado se muestra en los cuadros No. 12 y No. 13.

3.2.8. Caracterización climática de las subcuencas Ciri Grande, Trinidad y Ciriquito

Luego de haber evaluado en forma general los datos de precipitación, temperaturas, brillo solar y vientos en las diferentes estaciones meteorológicas presentes en las subcuencas, se tienen resultados que permiten caracterizar los aspectos climáticos presentes en cada una de los siete sectores que en conjunto conforman las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciriquito, ubicadas en la cuenca del canal de Panamá. Para la caracterización en cada una de estas regiones se utilizarán los datos de precipitación, evaporación, temperatura, humedad relativa, brillo solar y viento obtenidos en las estaciones meteorológicas que se encuentran en la zona de estudio.

a) Parte alta de la subcuenca del río Trinidad.

La parte alta de la subcuenca Trinidad no posee estaciones de medición de caudal, ni meteorológicas. A falta de estos insumos climatológicos se utilizarán los datos registrados por la estación o estaciones más cercanas a dicha región, que en este caso es la estación Gasparillal.

Cuadro No. 12. Valores de P a nivel mensual para cada región analizada en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.

Subcuenca	Meses												Acum. Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Parte alta río Trinidad	87.61	38.56	51.94	143.54	300.02	246.68	230.74	303.95	324.61	294.36	331.06	176.19	2,529.26
Parte media río Trinidad	76.22	33.55	45.19	124.88	261.02	214.61	200.74	264.44	282.41	256.09	288.02	153.29	2200.46
Parte baja río Trinidad	77.93	34.31	46.20	127.69	266.89	219.44	205.26	270.39	288.77	261.86	294.51	156.74	2250.00
Parte alta río Ciri Grande	125.78	62.20	81.89	186.22	390.32	324.70	322.37	407.33	387.55	444.19	444.50	253.74	3,430.79
Parte media río Ciri Grande	90.73	44.86	59.06	134.32	281.54	234.21	232.52	293.81	279.54	320.40	320.61	183.02	2,474.62
Parte baja río Ciri Grande	98.19	48.55	63.92	145.37	304.69	253.47	251.65	317.97	302.53	346.74	346.98	198.07	2,678.13
Subcuenca río ciricito	15.9	4.3	10.1	60.5	231.2	245.1	170	217.4	285.8	314.5	227.8	66.2	2,750.00

Cuadro No. 13. Valores de ETP a nivel mensual para cada región analizada en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.

Subcuenca	Meses												Acum. Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Parte alta río Trinidad	115.60	125.09	154.01	132.03	102.69	91.62	85.15	91.73	91.42	90.23	85.95	103.73	1269.25
Parte media río Trinidad	131.51	142.30	175.21	150.20	116.82	104.23	96.87	104.35	104.00	102.65	97.78	118.00	1443.92
Parte baja río Trinidad	144.06	155.88	191.93	164.54	127.97	114.18	106.12	114.31	113.93	112.45	107.11	129.27	1581.75
Parte alta río Ciri Grande	119.91	129.75	159.75	136.95	106.52	95.03	88.32	95.15	94.83	93.59	89.16	107.59	1316.55
Parte media río Ciri Grande	133.22	144.16	177.49	152.16	118.35	105.59	98.13	105.71	105.36	103.99	99.06	119.54	1462.76
Parte baja río Ciri Grande	143.20	154.95	190.79	163.56	127.21	113.50	105.48	113.63	113.25	111.78	106.48	128.50	1572.31
Subcuenca río Ciricito	120.39	130.27	160.40	137.50	106.95	95.42	88.68	95.53	95.21	93.97	89.52	108.03	1321.87

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 2,529 mm de lluvia al año. Con noviembre como el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 331.06 mm; mientras que el mes más seco se da en febrero con una precipitación mensual de 38.56 mm. La estación seca se prolonga desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre.

Las características de temperatura en esta región se han obtenido de la estación Gasparillal, que aunque no está dentro de la subcuenca, se usa para caracterizar la subcuenca del río Trinidad. La temperatura media de la región está alrededor de los 24.5 °C. La temperatura promedio se mantiene bastante constante a lo largo del año; los meses más frescos son diciembre y enero con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente; mientras que los más cálidos son los meses de agosto y mayo con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. Como se puede ver, el parámetro de temperatura no varía mucho a lo largo del año, esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta subcuenca.

Para el parámetro de radiación solar se utilizaron nuevamente los datos de la estación Gasparillal, que es la más próxima que registra este parámetro. Basados en los datos de radiación solar obtenidos de dicha estación, se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región está en 99,033.3 langleys.

Los datos de viento también provienen de la estación Gasparillal. Los valores que estimados para esta región son de 12.90 Km/h como velocidad media anual, el mes con mayor velocidad de viento es febrero con un media de 18.5 Km/h, mientras que el mes con menor velocidad es octubre con 8.10 Km/h. Como se puede apreciar, los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El parámetro de humedad relativa proviene igual de la estación Gasparillal. El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%, en el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo), mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa alcanza un valor de 92.3%. Como se puede apreciar, la humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año. Esto se puede deber a la vegetación y altura que predominan en esta subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizó la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,269 mm al año, el mes con mayor ETP es marzo con un valor de 154.01 mm, mientras que el que menos ETP presenta es julio con un valor de 85.15 mm.

b) Parte media de la subcuenca del río Trinidad

La parte media de la subcuenca del río Trinidad posee la única estación que registra datos meteorológicos, la ya mencionada Gasparillal. No obstante, tampoco cuenta con ninguna estación donde se mida caudal.

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 2,200 mm de lluvia al año. Noviembre es el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 288.02 mm; mientras que el mes más seco se da en febrero con una precipitación mensual de 33.55. mm. La estación seca se prolonga desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre.

La temperatura media de la región es de 24.5 °C, la cual se mantiene bastante constante a lo largo del año. Los meses más frescos son diciembre y enero, con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente; mientras que los más cálidos son los meses de agosto y mayo con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. Es obvio que el parámetro de temperatura no varía mucho a lo largo del año; esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta subcuenca.

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región esta en 99,033.3 langleys.

La velocidad media anual del viento en esta región es de 12.90 Km/h. El mes con mayor velocidad del viento es febrero con un media de 18.5 Km/h, mientras que el mes con menor velocidad es octubre con 8.10 Km/h. Como se puede apreciar, los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%, en el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo), mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa alcanza un valor de 92.3%. Como se puede apreciar, la humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año. Esto se puede deber a la vegetación y altura que predominan en esta subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizó la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,444 mm al año, el mes con mayor ETP es marzo con un valor de 175.21 mm, mientras que el que menos ETP presenta es julio con un valor de 96.87 mm.

c) Parte baja de la subcuenca del río Trinidad

La parte baja de la subcuenca del río Trinidad tampoco posee estaciones meteorológicas; por lo tanto, se seguirá el mismo proceso aplicado en la caracterización climatológica de la parte alta de la subcuenca.

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 2,250 mm de lluvia al año. Noviembre es el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 294.51 mm, mientras que el mes más seco se da en febrero con una precipitación mensual de 34.31 mm. La estación seca se prolonga desde el mes de

diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre.

La temperatura media de la región es cercana a los 24.5 °C. La temperatura promedio se mantiene bastante constante a lo largo del año; los meses más frescos son diciembre y enero con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente, mientras que los más cálidos son los meses de agosto y mayo con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. Como se aprecia, el parámetro de temperatura no varía mucho a lo largo del año; esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta Subcuenca.

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región está en 99,033.3 Ly.

Los valores para la velocidad media anual del viento son de 12.90 Km/h. El mes con mayor velocidad de viento es febrero con un media de 18.5 Km/h, mientras que el mes con menor velocidad es octubre con 8.10 Km/h. Como se puede apreciar, los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%, en el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo), mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa alcanza un valor de 92.3%. Como se puede apreciar, la humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año. Esto se puede deber a la vegetación y altura que predominan en esta subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizó la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,582 mm al año, el mes con mayor ETP es marzo con un valor de 191.93 mm, mientras que el que menos ETP presenta es julio con un valor de 106.12 mm.

d) Parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande

La parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande posee dos estaciones de medición para la precipitación: Jagua y Cirí Grande. A falta de otras estaciones que midan los demás parámetros climatológicos, se utilizó igualmente la estación Gasparillal. En el caso de la precipitación se ha utilizado la estación Jagua como base para el comportamiento de las lluvias.

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 3,431 mm de lluvia al año. Noviembre es el mes más lluvioso con una precipitación mensual 444.50 mm; mientras que el mes más seco se da en febrero con una precipitación mensual de 62.20 mm. La estación seca se prolonga desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre.

La temperatura media anual en la región es de 24.5 °C. La temperatura promedio se mantiene bastante constante a lo largo del año; los meses más frescos son diciembre y enero con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente; mientras que los más cálidos son los meses de agosto y mayo con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. Es evidente que el parámetro de temperatura no varía mucho a lo largo del año; esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta subcuenca.

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región esta en 99,033.3 Ly.

Los datos de velocidad media anual del viento llegan a 12.90 Km/h. El mes con mayor velocidad de viento es febrero, con un media de 18.5 Km/h; mientras que el mes con menor velocidad es octubre, con 8.10 Km/h. Todo indica que los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%. En el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo), mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa asciende a un 92.3%. La humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año, esto se puede deber a la vegetación y altura que predominan en esta subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizó la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,316.55 mm al año. El mes con mayor ETP es marzo con un valor de 159.75 mm, mientras que el que menos ETP presenta es julio con un valor de 88.32 mm.

e) Parte media de la subcuenca del río Cirí Grande

La parte media de la subcuenca del río Cirí Grande tampoco posee estaciones de medición de data meteorológicas, por lo que se procederá a realizar las mismas estimaciones hechas en las otras regiones. En el caso de la precipitación se ha utilizado la estación Jagua como base para el comportamiento de las lluvias.

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 2,475 mm de lluvia al año. Noviembre es el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 320.61 mm; mientras que el mes más seco se da en febrero, con una precipitación mensual de 44.86 mm. La estación seca se prolonga desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre.

La temperatura media anual de la región es cercana a los 24.5 °C. La temperatura promedio se mantiene bastante constante a lo largo del año; los meses más frescos son diciembre y enero, con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente; mientras que los más cálidos son los meses de agosto y mayo, con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. El parámetro

de temperatura no varía mucho a lo largo del año; esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta Subcuenca.

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región esta en 99,033.3 Ly.

La velocidad media anual del viento en esta región es de aproximadamente 12.90 Km/h. El mes con mayor velocidad de viento es febrero, con un media de 18.5 Km/h; mientras que el mes con menor velocidad es octubre, con 8.10 Km/h. Como se puede apreciar, los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%. En el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo); mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa alcanza un valor de 92.3%. Al parecer, la humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año, lo cual puede deberse a la vegetación y altura que predominan en esta Subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizó la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,463 mm al año. El mes con mayor ETP es marzo, con un valor de 177.49 mm; mientras que el que menos ETP presenta es julio, con un valor de 98.13 mm.

f) Parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande

Dentro de la parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande sólo se encuentra la estación Los Cañones, la cual registra únicamente datos de caudal. Al igual en otras regiones, en esta tampoco hay datos de clima que hayan sido registrados directamente en el área; por lo tanto, también se utilizarán las estimaciones realizadas con base en los valores obtenidos en la estación Gasparillal. En el caso de la precipitación se ha utilizado la estación Jagua como base para el comportamiento de las lluvias.

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 2,678 mm de lluvia al año. Noviembre es el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 346.98 mm; mientras que el mes más seco se da en febrero, con una precipitación mensual de 48.55 mm. La estación seca se prolonga desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre. .

La temperatura media anual de la región llega a los 24.5 °C. La temperatura promedio se mantiene bastante constante a lo largo del año. Los meses más frescos son diciembre y enero, con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente; mientras que los más cálidos son los meses de agosto y mayo, con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. Al parecer, el parámetro de temperatura no varía mucho a lo largo del año; esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta subcuenca.

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región esta en 99,033.3 langleys.

La velocidad media anual del viento es esta región es de 12.90 Km/h. El mes con mayor velocidad de viento es febrero, con una media de 18.5 Km/h; mientras que el mes con menor velocidad es octubre, con 8.10 Km/h. Todo indica que los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%. En el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo); mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa alcanza un valor de 92.3%. Como se puede apreciar, la humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año, esto puede deberse a la vegetación y altura que predominan en esta subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizará la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,572 mm al año. El mes con mayor ETP es marzo con un valor de 190.79 mm, mientras que el que menos ETP presenta es julio con un valor de 106.48 mm.

g) Subcuenca del río Ciricito

La Subcuenca del río Ciricito tampoco posee estaciones de medición de caudal, ni meteorológicas. Para realizar la caracterización de clima en esta región se utilizarán los datos de la estación Gasparillal, ya que es la más cercana al área.

La precipitación media anual producto del mapa de isoyetas, para el periodo 1997-2006 asciende a 2,750 mm de lluvia al año. Octubre resultó el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 356.29 mm; mientras que el mes más seco se da en febrero con, una precipitación mensual de 49.86 mm. La estación seca se prolonga desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, mientras que la estación húmeda se inicia en mayo y se extiende hasta finales de noviembre.

La temperatura media de la región alcanza los 24.5 °C, la cual se mantiene bastante constante a lo largo del año. Los meses más frescos son diciembre y enero con 23.6 °C y 23.4 °C respectivamente; mientras que los más cálidos son agosto y mayo, con 25.3 °C y 24.9 °C respectivamente. Como se indicó, el parámetro de temperatura no varía mucho a lo largo del año; esto se debe a la altitud y vegetación que aun se mantiene en esta subcuenca.

Basados en los datos de radiación solar existentes en la estación Gasparillal se estima que la cantidad acumulada anual promedio de radiación que recibe esta región está en 99,033.3 langleys.

La velocidad media anual del viento en esta región es de 12.90 Km/h. El mes con mayor velocidad de viento es febrero, con un media de 18.5 Km/h; mientras que el mes con menor velocidad es octubre, con 8.10 Km/h. Los vientos tienden a aumentar su velocidad en la temporada seca, haciendo lo opuesto en la temporada húmeda.

El valor de humedad relativa promedio anual en esta región asciende a 88.7%. En el mes más seco la humedad relativa alcanza un valor promedio mensual de 82.9% (marzo); mientras que en el mes más húmedo (octubre) la humedad relativa alcanza un valor de 92.3%. La humedad relativa en esta región se mantiene bastante constante y alta a lo largo de todo el año, esto se puede deber a la vegetación y altura que predominan en esta subcuenca.

En cuanto a la evapotranspiración potencial sobre esta región, se utilizó la data que se refleja del mapa de curvas ETP. Siendo así, la evapotranspiración potencial media anual para esta región se estima entre 1,322 mm al año, el mes con mayor ETP es marzo con un valor de 160.40 mm, mientras que el que menos ETP presenta es julio con un valor de 88.68 mm.

3.3. Hidrología

a) Descripción de estaciones hidrológicas en las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito

En el Cuadro No. 14 se presenta la lista de las estaciones hidrométricas activas presentes en las subcuencas en estudio y sus principales características³:

Cuadro No. 14. Detalle de Estaciones Hidrométricas localizadas en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad

Código	Nombre	Tipo	Coordenadas		Elevación msnm	Área Km ²	Información desde
			Norte	Oeste			
115-08-01	Los Cañones, Ciri Grande	Lg	8°56'	80°03'	104	186	Julio-1978
115-02-01	El Chorro, Trinidad	Lg	8°58'	79°59'	43	174	Sept-1974

Fuente: ACP. Lg: Estación limnigráfica o de registro continuo de nivel de agua.

Río Ciri Grande, Los Cañones:

La estación Cañones está a 3,2 Km aguas arriba del poblado El Chorro de Ciri, a los 603 064 E y 989 270 N. Comprende un área de captación de 186 Km².

Río Trinidad, El Chorro:

La estación Chorro está localizada a 1,2 Km aguas arriba del Puerto de Trinidad, cerca del poblado El Chorro de Trinidad, a los 611137 E y 992554 N. Comprende un área de captación de 174 Km².

³ Toda la información de las estaciones ha sido obtenida de la ACP.

b) Descripción de la metodología utilizada para el análisis de la hidrología de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, así como del río Ciriquito.

Las dos únicas estaciones hidrométricas existentes dentro del área de estudio se encuentran cada una en la parte baja de cada subcuenca (Ciri Grande y Trinidad); por lo tanto, sólo podemos obtener resultados sobre la hidrología de los tramos bajos de estos dos ríos.

Se entiende por análisis hidrológico la evaluación cualitativa y cuantitativa de las relaciones entre pluviometría (precipitación) y fluviometría (rendimiento hídrico superficial) de una determinada cuenca; y de los registros que de ella se generan, con el fin de determinar el recurso hídrico disponible.

Para el caso de las cuencas analizadas se determinó la disponibilidad superficial del recurso hídrico; el cual se logró mediante la aplicación diferentes métodos de análisis:

- **El método de las curvas máxicas o dobles acumuladas:** Este método permite estudiar y corregir, basados en la estadística fluviométrica de la estación, los efectos de los cambios en las técnicas de observación e incluso algunos errores instrumentales o de lectura. Detectar estos cambios o errores en los valores registrados es muy importante, ya que en la solución de problemas hidrológicos interesa asegurarse que los cambios de tendencia en el tiempo se deban sólo a causas hidrometeorológicas, y no por efectos externos (humanos), como fallos en las observaciones o en los equipos. De este modo se logra también una consistencia en el tiempo del registro fluviométrico para que pueda ser comparado con el de otra estación vecina. El método está basado en que generalmente los valores acumulados del promedio de los caudales anuales de varias estaciones contiguas, no se ve afectado por un cambio en la estación individual, ya que existe una compensación entre ellas.
- **Balance Hídrico:** El balance hídrico es una herramienta cuya finalidad es calcular el volumen total de agua de la cuenca o subcuenca, el cual se emplea principalmente para evaluar la disponibilidad de agua en dicha región. El agua almacenada por el suelo depende del aporte que hace la lluvia y de la extracción que hacen las plantas a través de la evapotranspiración potencial (ETP) de la cuenca. Partiendo del conocimiento de las precipitaciones medias mensuales y de la ETP mensual estimada, se puede estudiar el balance del agua en el suelo.
- **Análisis de isoyetas:** se basa en identificar el comportamiento espacial y regional de la cuenca a través del mapa de isoyetas previamente realizado. Con este análisis se puede obtener el balance del sistema de la cuenca entre la precipitación media y los caudales medidos.

3.3.1. Caudales promedios mensuales

Obtenidas las series de caudales medios mensuales de todos los años del período de estudio en las estaciones ya mencionadas, se elaboraron los cuadros de los caudales promedios mensuales (Anexos A-13 y A-14).

También se muestran las curvas doble acumuladas para las estaciones ya mencionadas (Gráfica No. 3). Con estas curvas se puede verificar la consistencia y homogenización de la serie de caudales anuales. Los resultados demostraron que la data posee una homogenización y consistencia bastante buena con coeficientes de correlación R mayores de 0.99.

3.3.2. Balance hídrico

En toda cuenca hidrográfica debe existir un balance entre la cantidad de agua que recibe la cuenca y la cantidad de agua que sale de ella. Conociendo las precipitaciones medias mensuales, las infiltraciones y la evapotranspiración mensual estimada, podemos estudiar el equilibrio del agua en el suelo a lo largo del año. Conocer el balance de humedad en el suelo es importante para evaluar la disponibilidad de agua para los cultivos, estudios hidrológicos, de conservación de suelos, de drenaje, de recuperación de suelos salinos, de repoblación forestal, o el establecimiento del régimen de humedad de los suelos o de criterios de diferenciación climática.

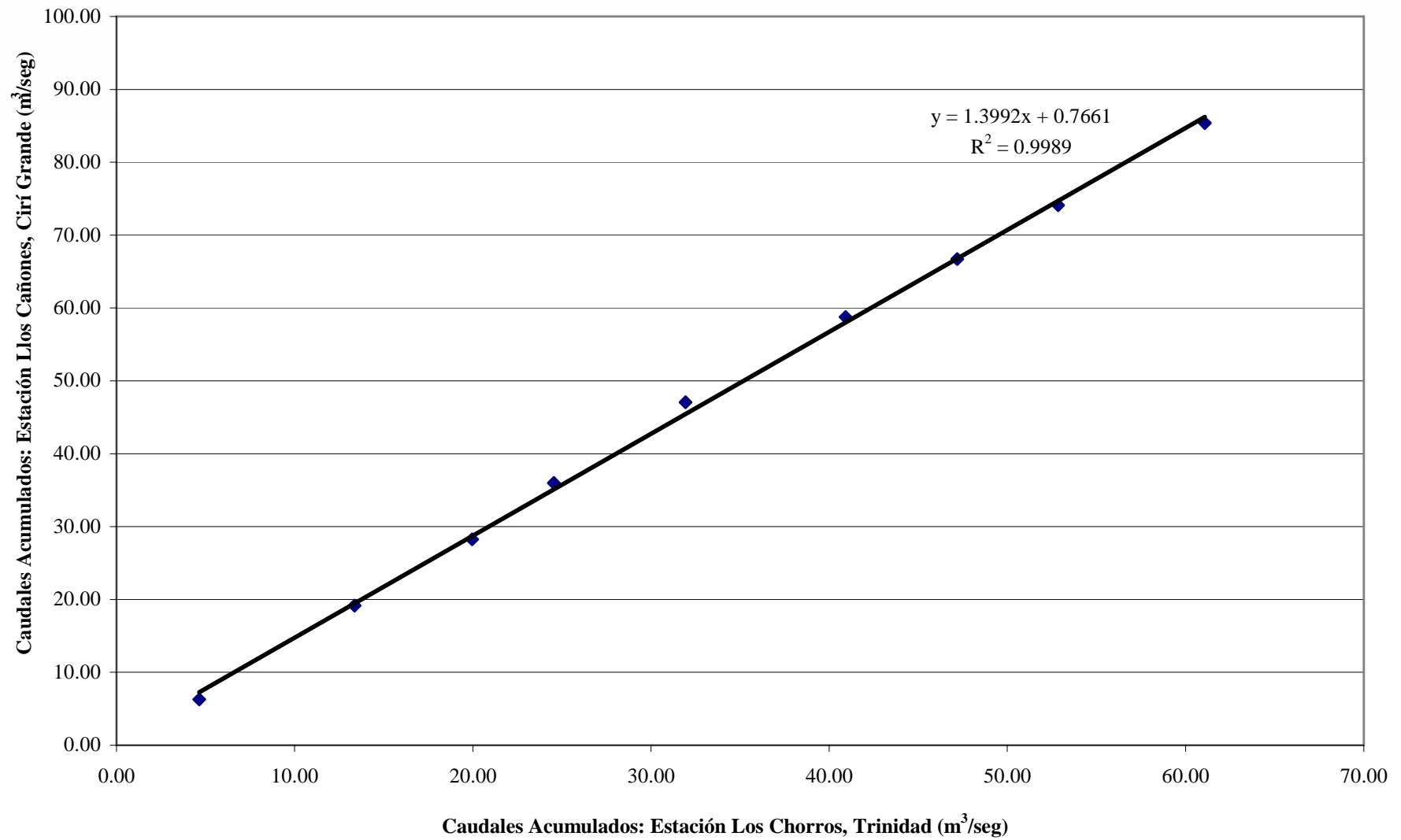
La ecuación de balance hídrico refleja el ciclo y el equilibrio que debe existir en toda cuenca, y se puede resumir de la siguiente forma: el volumen de agua que entra a la cuenca (por medio de la precipitación) debe ser igual a la suma del volumen que sale por medio de escorrentía, evapotranspiración y el volumen de almacenamiento que se pueda dar en los suelos, embalses, etc. En otras palabras: lo que entra debe ser igual a la suma de lo que sale más lo que se retiene.

La ecuación del balance hídrico en su forma general es:

$$P-ET-S-Q=0$$

Donde las entradas de agua en la ecuación están representadas por la precipitación (P) y las salidas por la evaporación (ET), el almacenamiento de aguas subterráneas (S) y los flujos superficiales (Q). El componente de almacenamiento en la fórmula no pudo ser tomado en cuenta para este estudio debido a la no disponibilidad de datos relacionados al contenido de aguas subterráneas en la zona. Este inconveniente precisó la modificación de la ecuación a una más simple:

$$Q = P-ET$$



Gráfica No. 3. Análisis de Doble Masa de la data de caudales de las Estaciones Los Cañones, Ciri Grande y El Chorro, Trinidad, para el periodo 1998 a 2006.

La no contemplación del almacenamiento en el balance hídrico obedece a la poca información de aguas subterráneas en la zona de estudio (en todo el país se tiene carencia de este tipo de información). La falta de este parámetro se puede compensar al analizar el comportamiento de los acuíferos que de cierta forma tienden a mantener su volumen de almacenamiento casi constante tanto al inicio como al final del ciclo hidrológico, por lo que si el volumen de almacenamiento es cero, el balance hídrico a nivel superficial no se verá alterado por la no incorporación de este parámetro.

Se sugiere realizar estudios relacionados a determinar el volumen de aguas subterráneas en la zona, para que en análisis futuros se pueda incorporar este parámetro de almacenamiento dentro de la ecuación del Balance Hídrico.

El balance hídrico de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito (en su totalidad) fue elaborado utilizando las estaciones hidrometeorológicas para el periodo 1997-2006, cuyos datos están compuestos por los valores registrados y los estimados:

- Los Cañones
- El Chorro
- Jagua
- Gasparillal
- Cirí Grande

El siguiente cuadro muestra los datos que fueron utilizados para calcular el balance hídrico anual de las subcuencas, indicando su área (Km²), precipitación P (mm), evapotranspiración potencial ETP (mm), evapotranspiración real ETR (mm), escorrentía R (mm) y caudal específico (l/s/Km²).

Cuadro No. 15. Datos utilizados para el cálculo del Balance Hídrico Superficial de las subcuencas de los Ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito.

Región Hidrológica	Área (Km ²)	P (mm)	ETP (mm)	Factor r	ETR (mm)	R (mm)	Q (m ³ /s)	Q (lts/Km ²)
Parte alta Trinidad	108.264	2,529.26	1,269.25	0.91	1,155.02	1,374.24	4.72	43.58
Parte media Trinidad	45.062	2,200.46	1,443.92	0.86	1,235.99	964.47	1.38	30.58
Parte baja Trinidad	48.013	2,250.00	1,581.75	0.84	1,328.67	921.33	1.40	29.22
Parte alta Cirí Grande	92.73	3,430.79	1,316.55	0.92	1,211.22	2,219.56	6.53	70.38
Parte media Cirí Grande	77.54	2,474.62	1,462.76	0.89	1,296.01	1,178.62	2.90	37.37
Parte baja Cirí Grande	46.57	2,678.13	1,572.31	0.89	1,393.07	1,285.06	1.90	40.75
Subcuenca Ciricito	40.06	2,750.00	1,321.87	0.92	1,210.84	1,539.16	1.96	48.81

Fuente: Consorcio CREA-CATIE

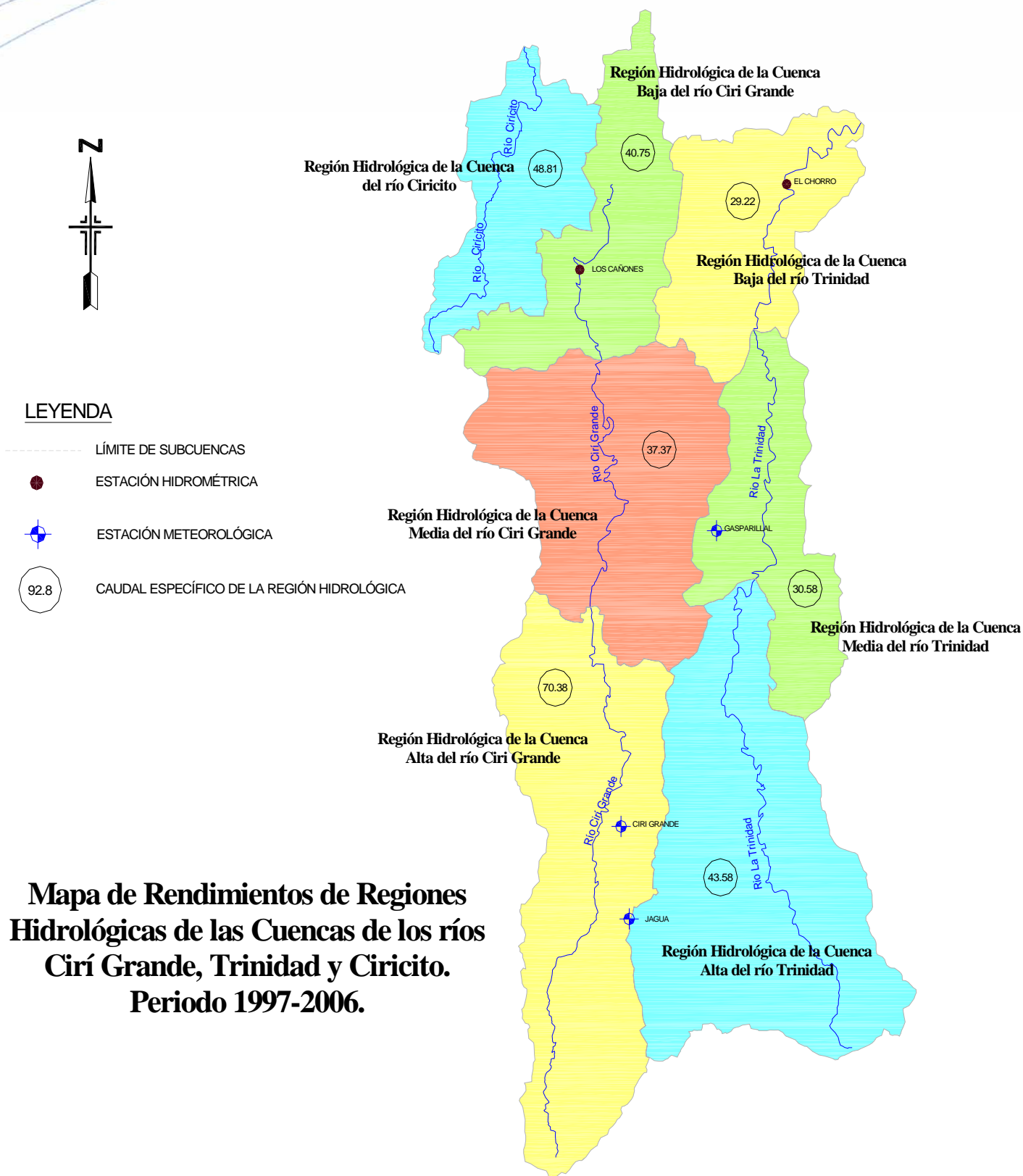
Para verificar la veracidad de los resultados del Balance Hídrico Superficial y los Mapas de Isoyetas y ETP de Thornwaite; se ha procedido a comparar los caudales estimados en los puntos donde se encuentran las estaciones hidrométricas de El Chorro y Los Cañones. La estación hidrométrica de El Chorro sobre el río Trinidad, evalúa datos correspondientes a un área de 174 Km², registrando caudal promedio de 6.79 m³/s; mientras que los resultados del Balance Hídrico generan un caudal estimado hasta el punto de la estación de 6.10 m³/s (hasta el inicio de la subcuenca baja del río Trinidad; es decir una subcuenca de drenaje de 153.33 Km²), más 0.604 m³/s que aporta la subcuenca baja del río Trinidad hasta el punto de la estación hidrométrica de El Chorro. Esto genera un caudal estimado en el sitio de la estación hidrométrica de 6.704 m³/s que es solamente 1.3% menor que el medido por la estación hidrométrica de El Chorro.

Para la revisión del Balance Hídrico en la subcuenca del río Ciri Grande se ha obtenido que en la estación Los Cañones, con un área de drenaje de 186 Km², se registra un caudal promedio multianual de 9.49 m³/s. El Balance Hídrico ha generado un caudal estimado hasta el punto de la estación Los Cañones de 9.42 m³/s (hasta el inicio de la subcuenca baja del río Ciri Grande; es decir una subcuenca de drenaje de 170.27 Km²), más 0.641 m³/s que aporta la subcuenca baja del río Ciri Grande hasta el punto de la estación hidrométrica de Los Cañones. Esto en total genera un caudal estimado (en el sitio de la estación) de 10.06 m³/s, que es solamente un 6% mayor al medido por la estación. En conclusión, considerando corto periodo de medición que se ha podido utilizar, se puede decir que son resultados aceptables. Esto a su vez califica como correctos los resultados de los Mapas de Isoyetas, ETP y Balance Hídrico Superficial, generados para las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito, para el periodo 1998-2006.

3.3.3. Mapa de caudales específicos

El caudal específico no es más que la cantidad de agua que escurre por una unidad de área determinada, es decir: Q/A; donde la cantidad de agua (por lo general) está dada en litros y el área en Km². Así, los valores de caudal específico normalmente son presentados en L/Km².

El mapa de caudales específicos para las subcuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito, contiene información del período 1998-2006 y se ha elaborado con base en el balance hídrico de las subcuencas; siempre comparando los valores estimados con los registrados por las estaciones de medición de caudales ya mencionadas (figura No.6).



Mapa de Rendimientos de Regiones Hidrológicas de las Cuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriçito. Periodo 1997-2006.

Figura No. 6. Caudales Específicos de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciriçito, para el periodo 1997-2007.

Primero se trazó el mapa de evaporación y el mapa de isoyetas anuales para toda la zona (ver caracterización climática de la subcuenca de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito); posteriormente estos mapas fueron ajustados con el balance hídrico de las subcuencas donde existe medición de caudal. El ajuste se hizo hasta lograr un balance óptimo con errores menores de 10%; luego se extendió el ajuste al resto de la subcuenca. El 10% fue asignado porque hay regiones que no cuentan con información registrada, por lo que muchos datos han sido asumidos; aún así, los márgenes de error no fueron mayores al 6%.

3.3.4. Caracterización hidrológica de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.

Luego de haber evaluado de manera general los datos de caudales en las diferentes estaciones hidrométricas, así como el mapa de rendimientos; se ha podido obtener resultados sobre estos parámetros hidrológicos que se dan en cada una de los siete sectores que conforman las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito. Para la caracterización en cada una de las regiones se utilizarán los datos del balance hídrico superficial (Cuadro No. 15) y mapa de caudales específicos.

Para determinar el caudal ecológico en la salida de las regiones hidrológica se utilizará la norma que dicta ANAM (Resolución AG N° 0127-2006, ver la descripción sobre aspectos legales), fijando el caudal ecológico como el 10% del caudal promedio interanual.

a) Parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande

La parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande posee un área de drenaje de 9,273.13 ha (92.73 Km²). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o rendimiento de 70.38 l/s/Km²; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual a la salida de la parte alta es de 6.53 m³/s. El caudal ecológico en este punto se puede estimar en 0.653 m³/s. Para estimar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación Los Cañones, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponden aproximadamente a 2.11 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.182 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se de en el mes de noviembre con un valor estimado de 13.78 m³/s; mientras que el caudal mensual promedio mínimo es muy posible se dé en el mes marzo con un valor aproximado de 1.19 m³/s.

b) Parte media de la subcuenca Ciri Grande

La parte media de la subcuenca del río Ciri Grande posee un área de drenaje de 7,753.94 ha (77.54 Km²). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o

rendimiento de 37.37 l/s/Km^2 ; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual a la salida de la parte media es de $2.90 \text{ m}^3/\text{s}$; así, el caudal medio interanual es de $9.42 \text{ m}^3/\text{s}$ ($6.53 \text{ m}^3/\text{s}$ de la parte alta más la aportación de esta región $2.90 \text{ m}^3/\text{s}$). El caudal ecológico en este punto se puede estimar en $0.942 \text{ m}^3/\text{s}$. Para estimar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación Los Cañones, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponden aproximadamente a 2.11 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.182 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se dé en el mes de noviembre con un valor estimado de $19.88 \text{ m}^3/\text{s}$; mientras que el caudal mensual promedio mínimo es muy posible se dé en marzo con un valor aproximado de $1.71 \text{ m}^3/\text{s}$.

c) Parte baja de la subcuenca Cirí Grande

La parte baja de la subcuenca del río Cirí Grande posee un área de drenaje de $4,656.83 \text{ ha}$ (46.57 Km^2). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o rendimiento de 40.75 l/s/Km^2 ; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual a la salida de la parte baja es de $1.90 \text{ m}^3/\text{s}$; así, el caudal medio interanual es de $11.32 \text{ m}^3/\text{s}$ ($6.53 \text{ m}^3/\text{s}$ de la subcuenca alta más la aportación de la subcuenca media $2.90 \text{ m}^3/\text{s}$; más lo que aporta la subcuenca baja $1.90 \text{ m}^3/\text{s}$). El caudal ecológico en este punto se puede estimar en $1.132 \text{ m}^3/\text{s}$. Para estimar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación Los Cañones, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponden aproximadamente a 2.11 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.182 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se dé en el mes de noviembre con un valor estimado de $23.89 \text{ m}^3/\text{s}$; mientras que el caudal mensual promedio mínimo es muy posible se dé en marzo con un valor aproximado de $2.06 \text{ m}^3/\text{s}$.

d) Parte alta de la subcuenca Trinidad

La parte alta de la subcuenca del río Trinidad posee un área de drenaje de $10,826.40 \text{ ha}$ (108.26 Km^2). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o rendimiento de 43.58 l/s/Km^2 ; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual a la salida de la parte alta es de $4.72 \text{ m}^3/\text{s}$. El caudal ecológico en este punto se puede estimar en $0.472 \text{ m}^3/\text{s}$. Para determinar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación El Chorro, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponden aproximadamente a 2.21 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.189 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se dé en el mes de noviembre con un valor estimado de $10.43 \text{ m}^3/\text{s}$; mientras que el caudal mensual

promedio mínimo es muy posible se dé en marzo con un valor aproximado de $0.892 \text{ m}^3/\text{s}$.

e) Parte media de la subcuenca Trinidad

La parte media de la subcuenca del río Trinidad posee un área de drenaje de $4,506.20 \text{ ha}$ (45.06 Km^2). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o rendimiento de 30.58 l/s/Km^2 ; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual a la salida de la parte media es de $1.38 \text{ m}^3/\text{s}$; así, el caudal medio interanual a la salida de esta región es de $6.10 \text{ m}^3/\text{s}$ ($4.72 \text{ m}^3/\text{s}$ de la parte alta más la aportación de la parte media $1.38 \text{ m}^3/\text{s}$). El caudal ecológico en este punto se puede estimar en $0.610 \text{ m}^3/\text{s}$. Para determinar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación El Chorro, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponde aproximadamente a 2.21 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.189 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se dé en el mes de noviembre con un valor estimado de $13.48 \text{ m}^3/\text{s}$; mientras que el caudal mensual promedio mínimo es muy posible se dé en marzo con un valor aproximado de $1.153 \text{ m}^3/\text{s}$.

f) Parte baja de la subcuenca Trinidad

La parte baja de la subcuenca del río Trinidad posee un área de drenaje de $4,801.30 \text{ ha}$ (48.01 Km^2). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o rendimiento de 29.22 l/s/Km^2 ; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual a la salida de la parte media es de $1.40 \text{ m}^3/\text{s}$; así, el caudal medio interanual a la salida de esta región es de $7.50 \text{ m}^3/\text{s}$ ($4.72 \text{ m}^3/\text{s}$ de la subcuenca alta más la aportación de la subcuenca media $1.38 \text{ m}^3/\text{s}$; más lo que aporta la subcuenca baja $1.40 \text{ m}^3/\text{s}$). El caudal ecológico en este punto se puede estimar en $0.75 \text{ m}^3/\text{s}$. Para determinar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación El Chorro, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponde aproximadamente a 2.21 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.189 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se dé en el mes de noviembre con un valor estimado de $16.58 \text{ m}^3/\text{s}$; mientras que el caudal mensual promedio mínimo es muy posible se dé en marzo con un valor aproximado de $1.42 \text{ m}^3/\text{s}$.

g) Subcuenca del río Ciricito

La subcuenca del río Ciricito posee un área de drenaje de $4,006.0 \text{ ha}$ (40.06 Km^2). Basados en el mapa de caudales específicos y el balance hídrico superficial de las subcuencas de los ríos Cirí Grande, Trinidad y Ciricito, se puede observar que esta región posee un caudal específico o rendimiento de 48.81 l/s/Km^2 ; por lo que se ha podido determinar que el caudal medio anual en la salida de esta subcuenca

es de 1.96 m³/s. El caudal ecológico en este punto se puede estimar en 0.196 m³/s. Para determinar los caudales promedios máximos y mínimos mensuales se utilizó el comportamiento de la estación Los Cañones, por lo que el caudal promedio mensual máximo corresponde aproximadamente a 2.11 veces el caudal promedio, mientras que el caudal mensual promedio mínimo corresponde a 0.182 veces el caudal promedio anual. El caudal mensual promedio máximo es muy posible se dé en el mes de noviembre con un valor estimado de 4.14 m³/s; mientras que el caudal mensual promedio mínimo es muy posible se dé en marzo con un valor aproximado de 0.357 m³/s.

3.3.5. Zonas de recarga hídrica

La evaluación de las zonas de recarga hídrica en las cuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito se hace muy difícil, ya que no se cuenta con datos directos, además de que los mismos son escasos en toda la República de Panamá. La determinación de parámetros hidrogeológicos de transmisividad, permeabilidad y coeficiente de almacenamiento, requieren de la realización de sondeos y perforaciones que son costosas y que no han sido realizadas para este estudio, debido al alcance del mismo. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se realizó una evaluación general sobre las posibles zonas de recarga.

Como es sabido, la determinación de parámetros hidrogeológicos de transmisividad, permeabilidad y coeficiente de almacenamiento se basan en el conocimiento de las particularidades geológicas, estratigráficas, litológicas, tectónicas y geomorfológicas, que determinan las condiciones de formación, movimiento, y alimentación de agua. Es importante señalar que la hidrogeológica de cualquier roca o formación geológica, radica en su capacidad de almacenar agua y en su cualidad de circular el agua a través de ella (transmisividad).

Con base a esta situación se ha realizado un análisis para determinar la recarga de agua subterránea basada en los principios de Shosinsky y Losilla, que toman en consideración las variables de balance climático (incluye precipitación y evapotranspiración ya evaluados en el balance hídrico), relieve y uso del suelo, además del mapa de vegetación y mosaico topográfico 1:50,000 de la zona estudiada en conjunto, con texturas del suelo. Dicho análisis revela condiciones de recarga entre muy baja a media. A continuación las relaciones utilizadas:

Balance climático (BC): El balance climático (mm) es el cálculo que resulta de la diferencia entre la precipitación media anual y la evapotranspiración real media anual. Este valor es necesario cuando se pretende estimar la recarga hídrica de una cuenca o subcuenca. En forma general, la ecuación para calcular la recarga hídrica sería como se muestra a continuación:

$$\text{Recarga} = \text{BC} * (\text{kv} + \text{kp} + \text{kfc})$$

Donde:

BC: balance climático

kv: coeficiente de uso del suelo
 kp: coeficiente de pendiente
 kfc: coeficiente de textura del suelo

En el siguiente cuadro se muestra la relación entre los datos levantados en campo y el valor que se asigna según cada factor o coeficiente incluido en la ecuación para el cálculo de la recarga hídrica

Cuadro No. 16. Valor correspondiente al factor pendiente, uso del suelo y textura, considerando su equivalente en datos de campo

✓ Pendiente	✓ Kp
✓ 0 – 3 %	✓ 0.4
✓ 3 - 15 %	✓ 0.15
✓ 15- 30 %	✓ 0.1
✓ 30- 50 %	✓ 0.07
✓ 50 - 70 %	✓ 0.05
✓ Mas de 70%	✓ 0.01
✓ Uso del Suelo	✓ Kv
✓ Agua	✓ 0.0
✓ Agropecuario	✓ 0.1
✓ Rastrojo	✓ 0.15
✓ Bosque Intervenido	✓ 0.18
✓ Plantación forestal	✓ 0.18
✓ Bosque maduro	✓ 0.20
✓ Textura	✓ Kfc
✓ Arcillas	✓ 0.10
✓ Francos	✓ 0.15
✓ Arenosos	✓ 0.20

A continuación se presentan los valores de Precipitación Anual y Evaporación Real Media Anual para cada una de las siete regiones hidrológicas analizadas.

Cuadro No. 17. Datos para la estimación de Recarga Hídrica por Región Hidrológica de las Cuencas de los ríos Trinidad, Ciri Grande y Ciricito.

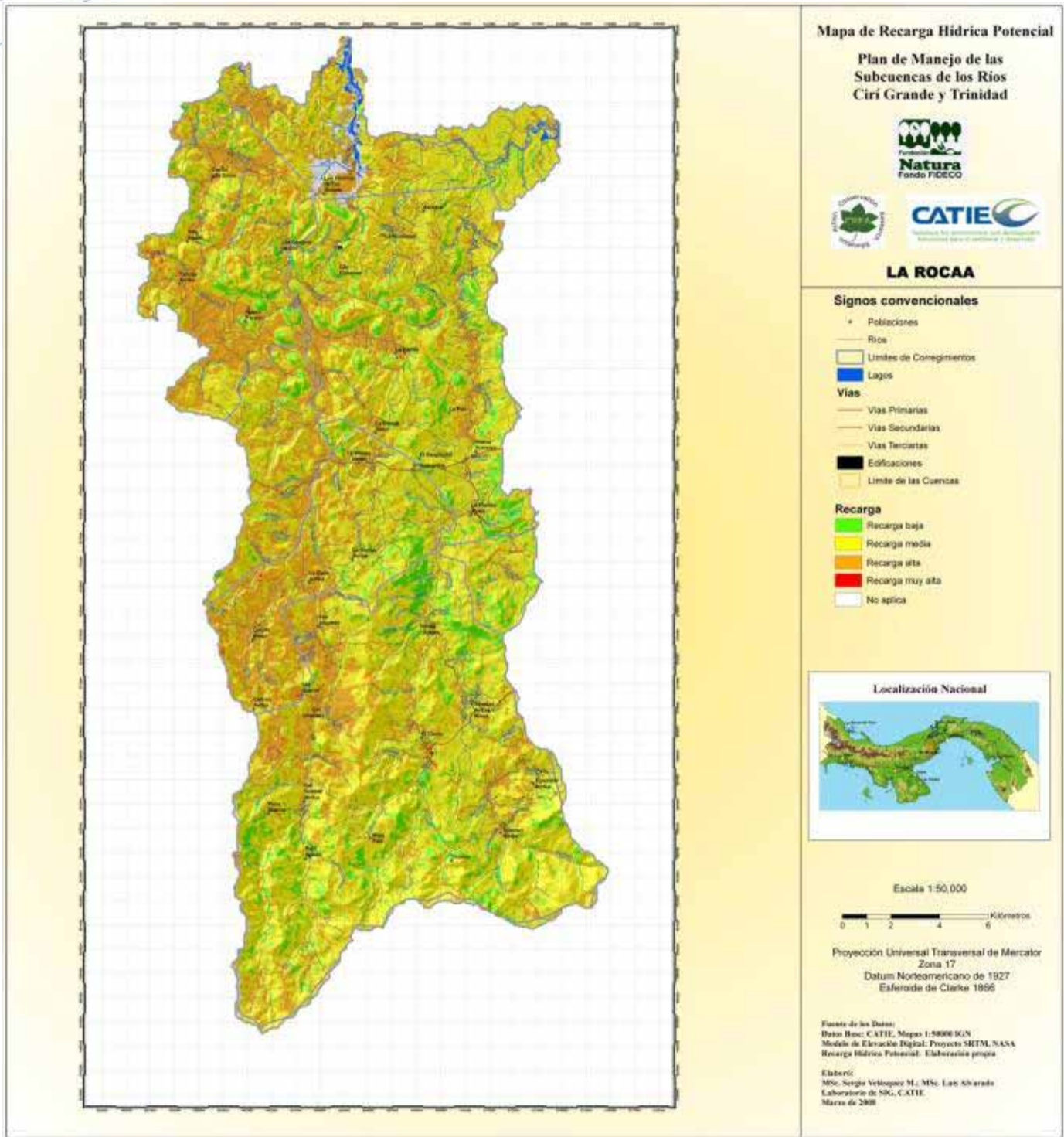
Región Hidrológica	Precipitación Anual (mm)	ETR Anual (mm)	Balance Climático (mm)
Parte alta del río Trinidad	2,529.26	1,155.02	1,374.24
Parte media del río Trinidad	2,200.46	1,235.99	964.47
Parte baja del río Trinidad	2,250.00	1,328.67	921.33
Parte alta del río Ciri Grande	3,430.79	1,211.22	2,219.56
Parte media del río Ciri Grande	2,474.62	1,296.01	1,178.62
Parte baja del río Ciri Grande	2,678.13	1,393.07	1,285.06
Subcuenca del río Ciricito	2,750.00	1,210.84	1,539.16

Es obvio, que la región con mayor disponibilidad de agua para un proceso de recarga hídrica potencial es la parte alta del río Ciri Grande, que se encuentra más cerca del parte aguas de la Cordillera; le siguen la parte alta del río Trinidad y la

subcuenca del río Ciricito. Las regiones con menos disponibilidad de agua para el proceso de recarga hídrica son las partes medias y bajas del río Trinidad.

Para cada región hidrológica se han estimado valores representativos de coeficiente de uso de suelo, pendiente y textura de suelo. Para ello se han tomado promedios pesados que permitan determinar estos coeficientes en función de las pendientes media en la cuenca, uso de suelo medio y texturas de suelo. En cuanto a la textura de suelo se ha tomado una textura intermedia entre arcillosa y franca lo que genera un coeficiente de 0.12 como valor intermedio. En el Cuadro No. 17 se detallan los coeficientes para cada región hidrológica, así como su posible valor de recarga hídrica.

Como se puede entender, para el cálculo de la recarga hídrica se utilizan los datos del balance climático y los mapas de cobertura del suelo, pendiente y textura del suelo. Los resultados obtenidos de este análisis se representa gráficamente en el siguiente mapa.



Mapa No 4. Zonas de recarga hídrica potencial en las subcuencas Ciri Grande – Ciriquito y Trinidad

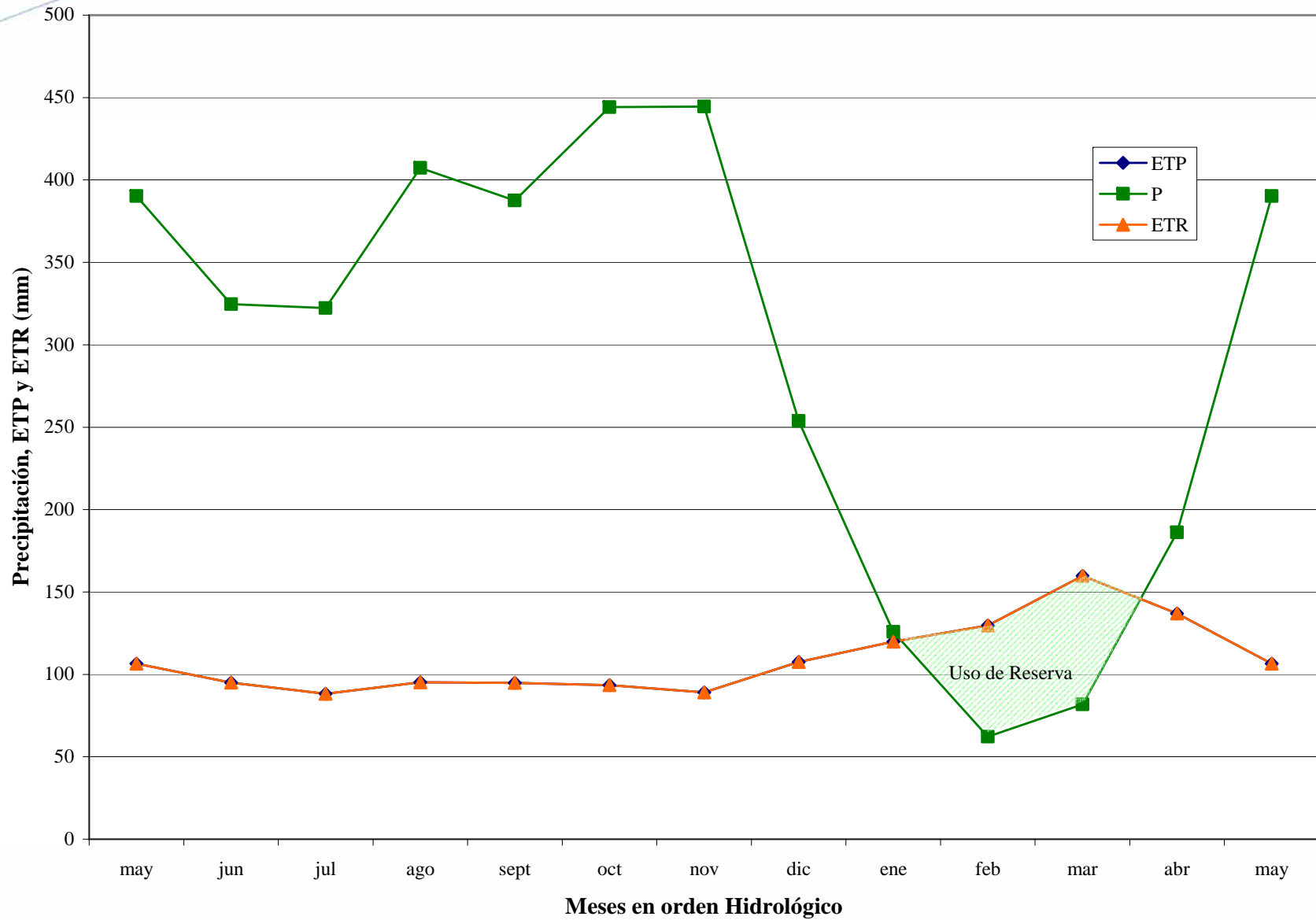
Como se puede apreciar en el cuadro No.18 los puntos de recarga más importantes se ubican en la subcuenca del río Ciri Grande y en la subcuenca del río Ciriquito. Las partes baja y media del río Trinidad son las que menos potencial de recarga presentan.

La no protección de estas zonas de recarga pueden desencadenar a mediano y largo plazo un cambio en el balance hídrico de la cuenca, lo que puede tener resultados perjudiciales para todo el entorno biológico, socioeconómico, etc., que dependen del recurso hídrico para su desarrollo y subsistencia. Para las demandas locales, la protección de estas zonas será muy importante realizarlas. Ahora bien, todavía se pueden revertir algunos de los daños causados, principalmente si se logra aumentar el número de proyectos de reforestación o aquellos que procuren un aumento de la cobertura arbórea en las partes media y baja de ambas subcuencas, sobre todo en Trinidad que es donde existe menor capacidad de recarga. Los procesos de reforestación aumentarían los coeficientes de uso de suelo acrecentando los niveles de recarga hídrica en estas zonas.

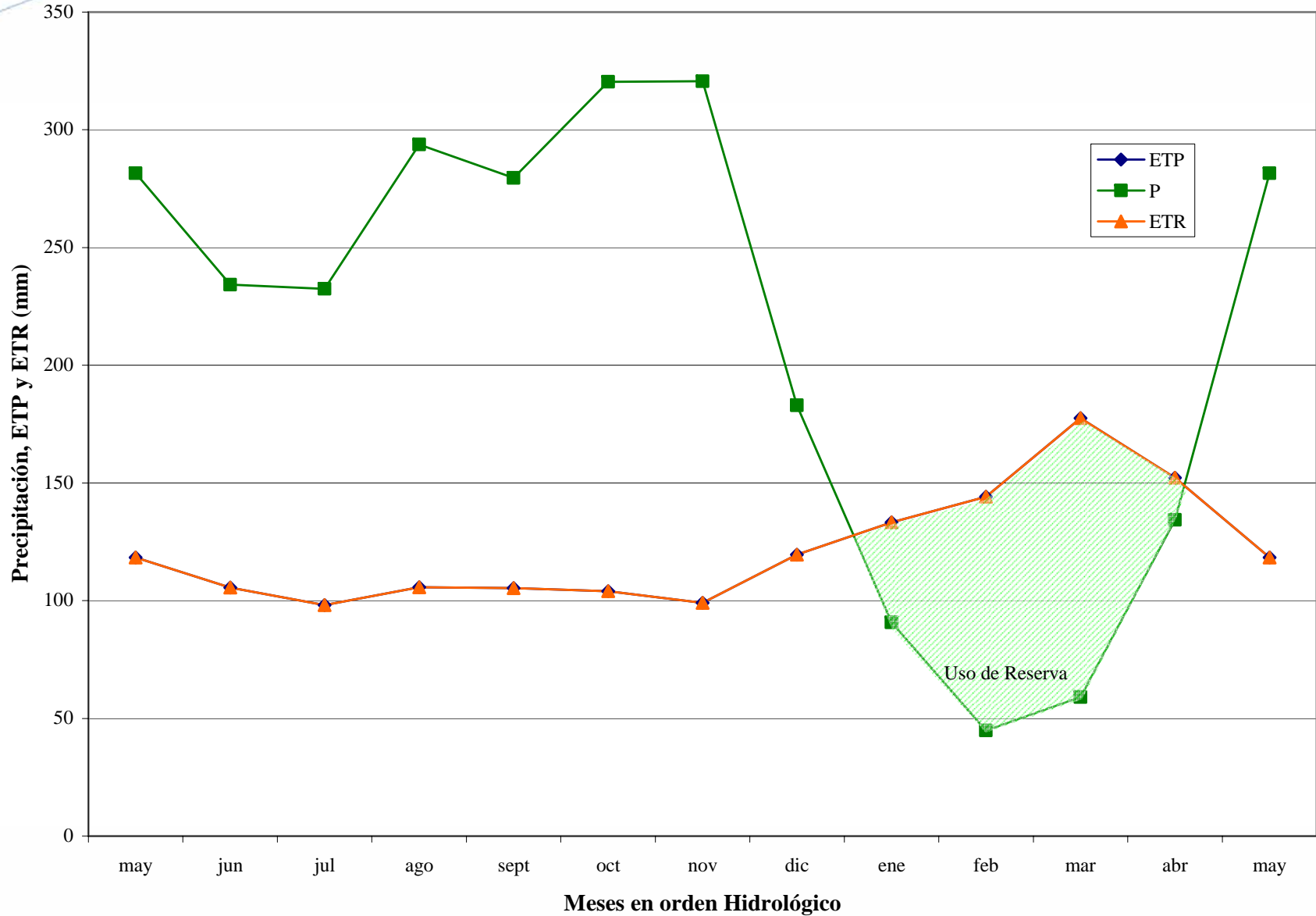
Cuadro No. 18. Resultados de la estimación de Recarga Hídrica en la parte alta, media y baja, de cada subcuenca.

Región Hidrológica	Balace Climático (mm)	Kv	Kp	Kfc	Recarga Hídrica (mm)	Tipo de Recarga Hídrica
Parte alta del río Trinidad	1,374.24	0.15	0.07	0.12	467.24	Media
Parte media del río Trinidad	964.47	0.18	0.15	0.12	434.01	Baja
Parte baja del río Trinidad	921.33	0.18	0.15	0.12	414.60	Baja
Parte alta del río Ciri Grande	2,219.56	0.18	0.07	0.12	821.24	Alta
Parte media del río Ciri Grande	1,178.62	0.18	0.10	0.12	471.45	Media
Parte baja del río Ciri Grande	1,285.06	0.18	0.15	0.12	578.28	Media
Subcuenca del río Ciricito	1,539.16	0.15	0.15	0.12	646.45	Alta

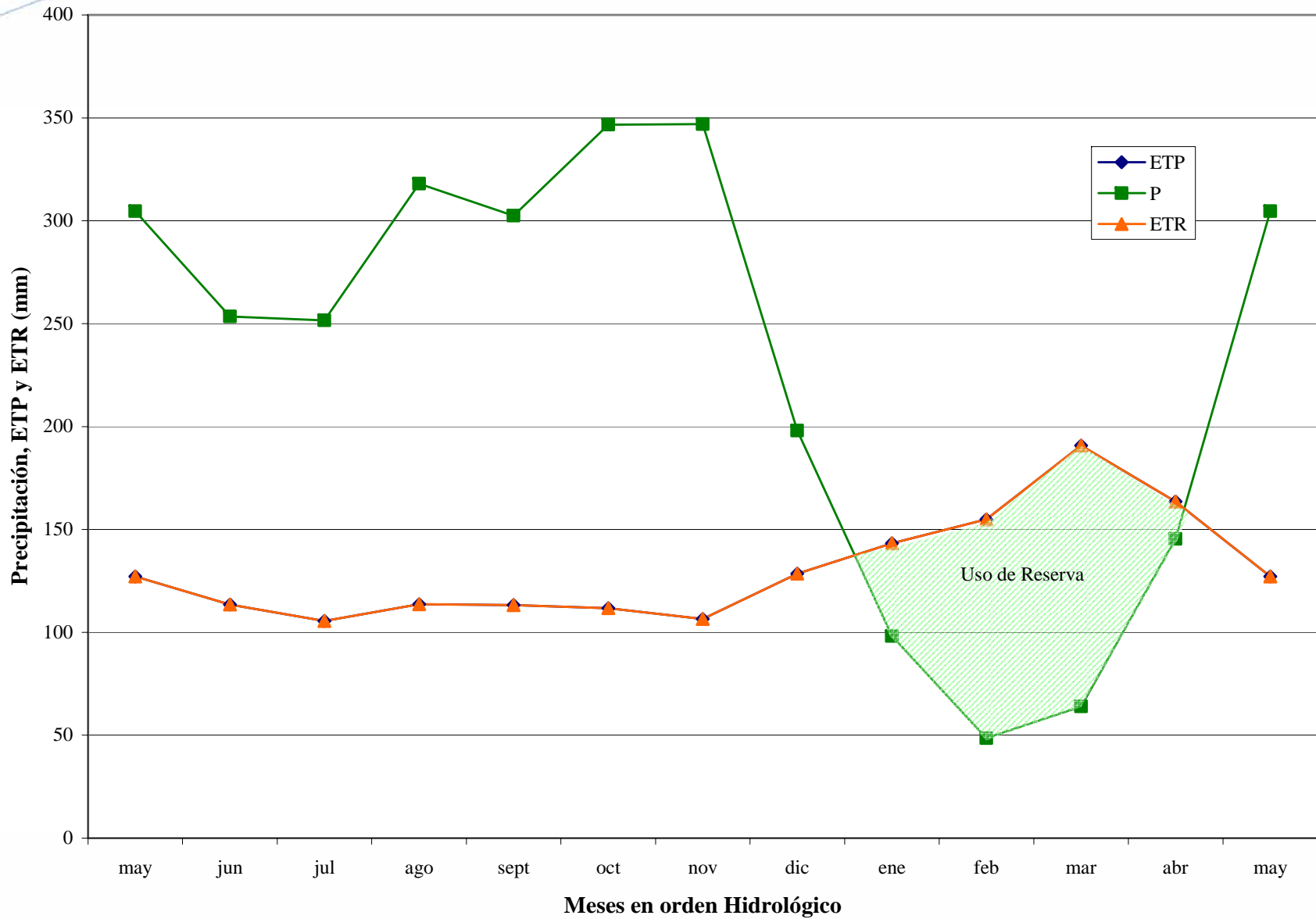
Con base a los resultados de la estimación de recarga hídrica, podemos generar un climograma para cada área analizada, asumiendo que los suelos pueden absorber el valor de recarga hídrica estimado. Las gráficas para cada climograma se detallan en las páginas a continuación. La información se presenta en año hidrológico para poder representar de mejor forma el ciclo hidrológico anual. Los valores a partir de los cuales se generaron las gráficas se muestran en los anexos a-15 al a-21.



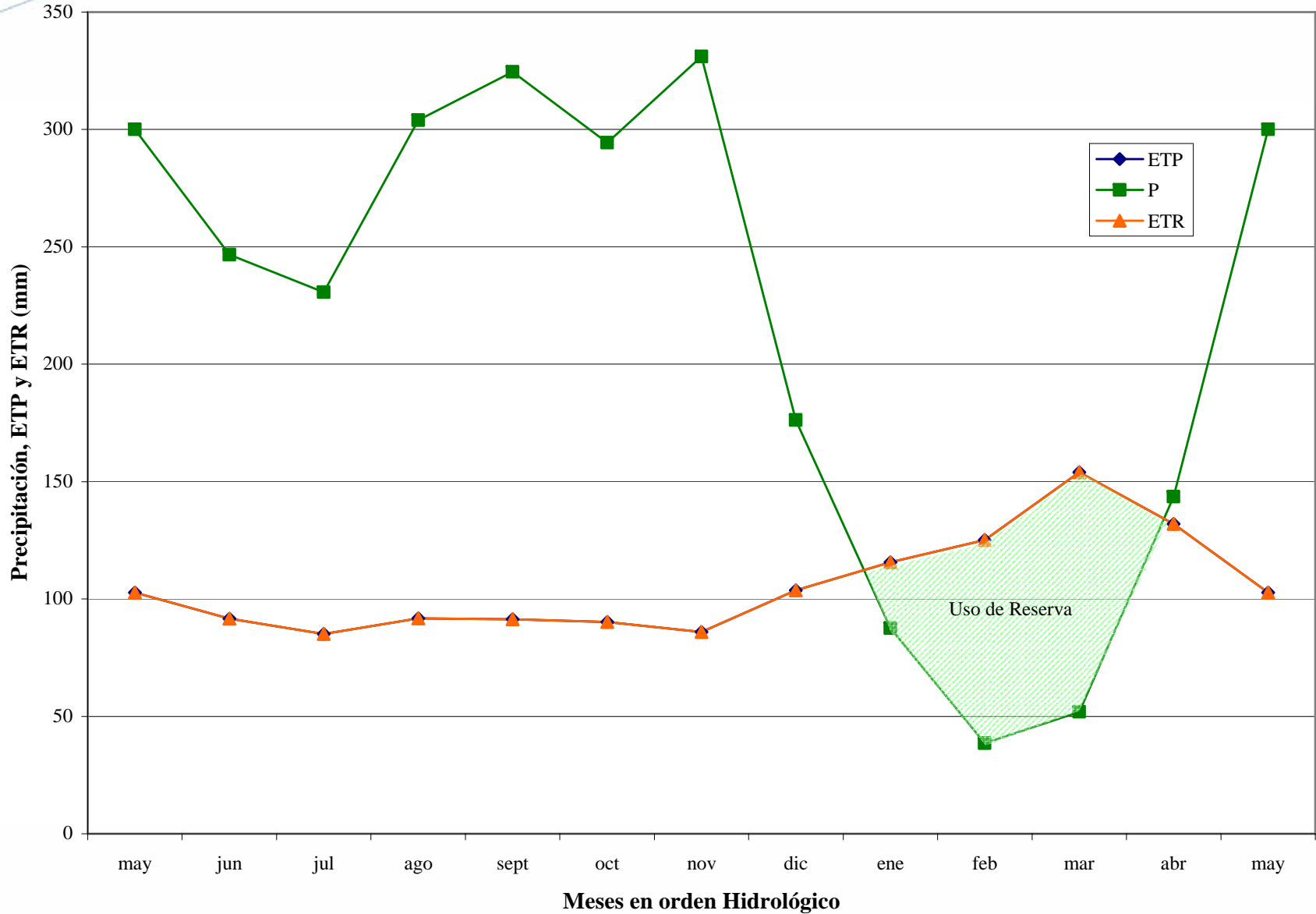
Gráfica No. 4. Climograma de la parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande.



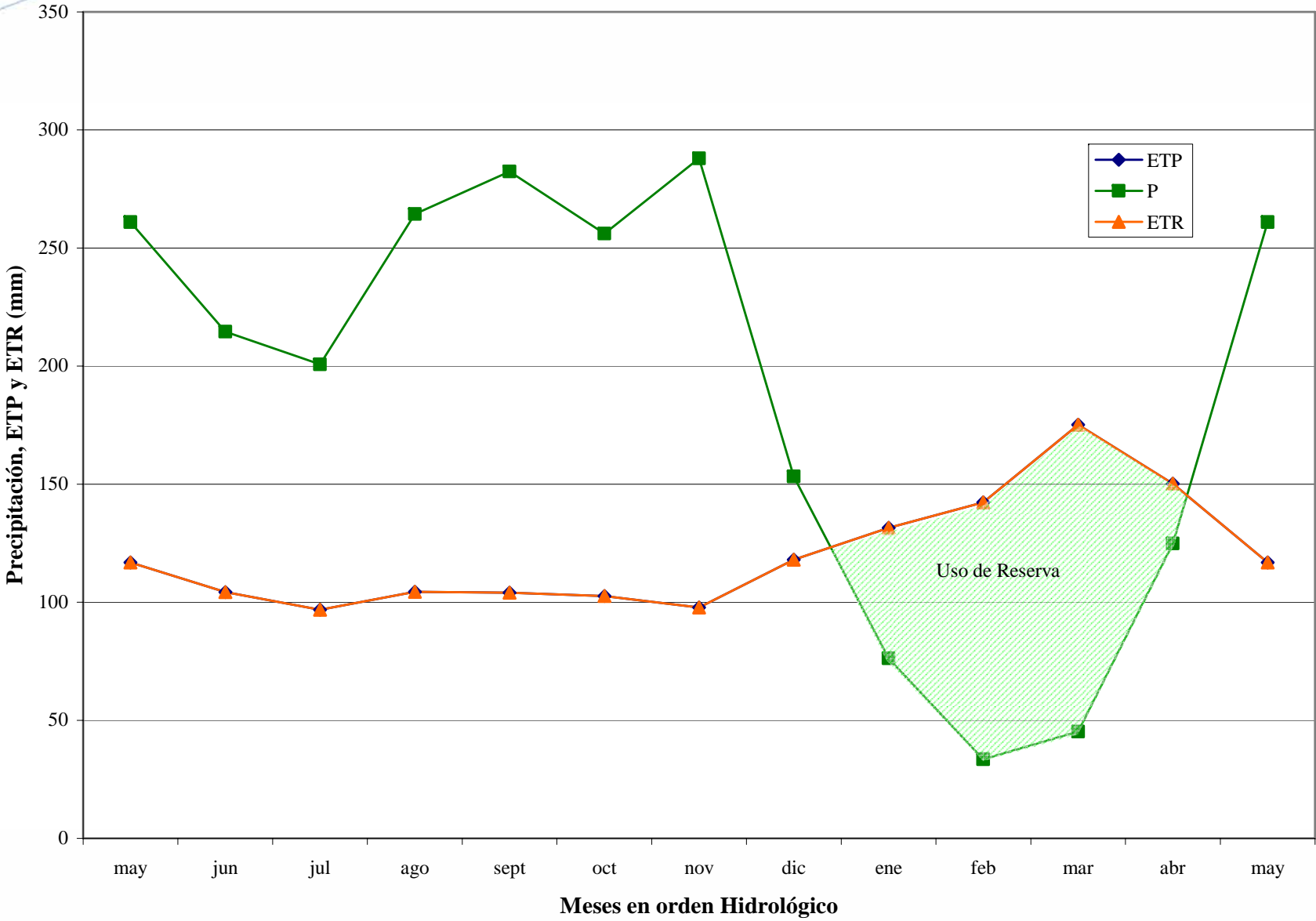
Gráfica No. 5. Climograma de la parte media de la subcuenca del río Ciri Grande.



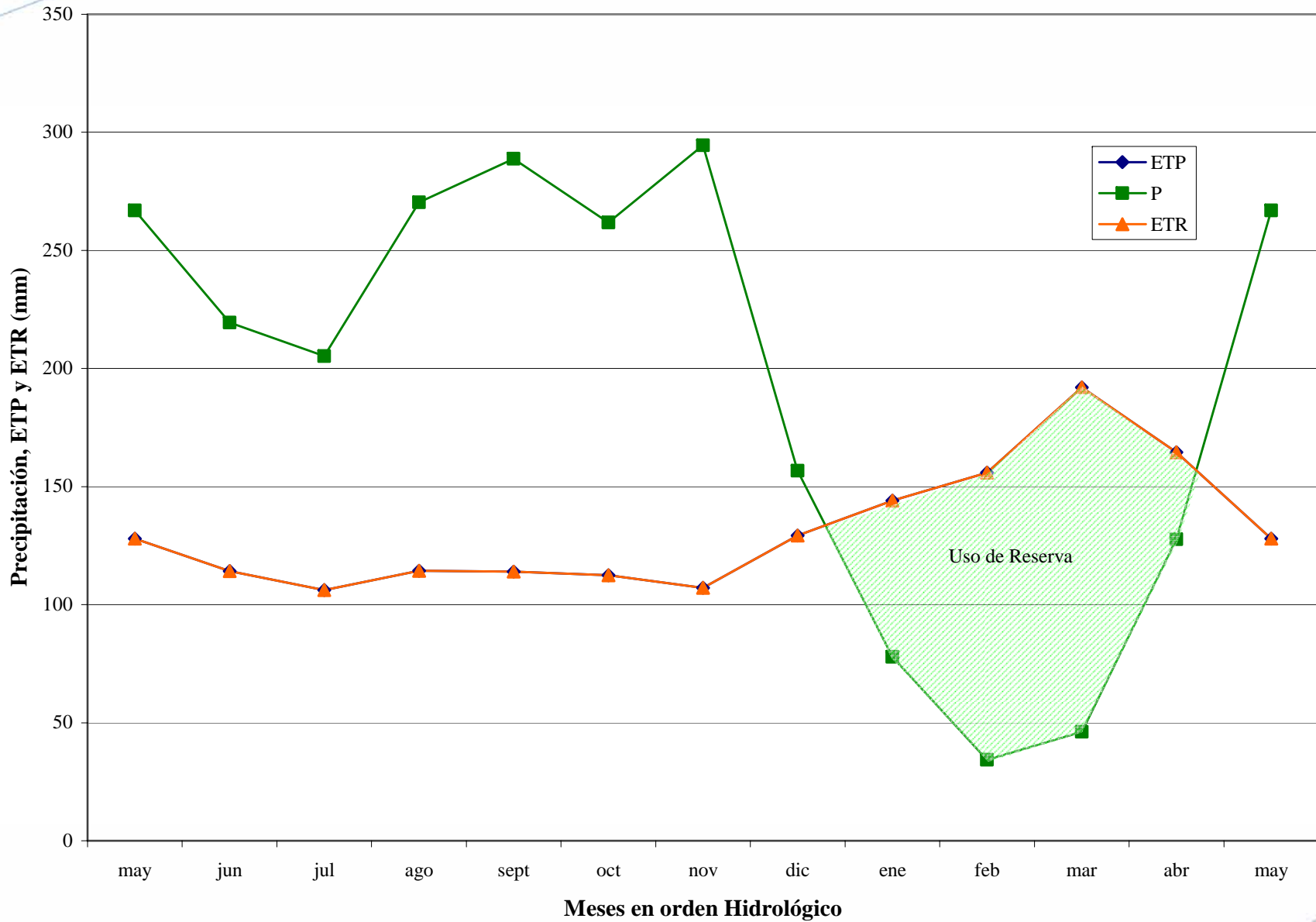
Gráfica No. 6. Climograma de la parte baja de la subcuenca del río Ciri Grande.



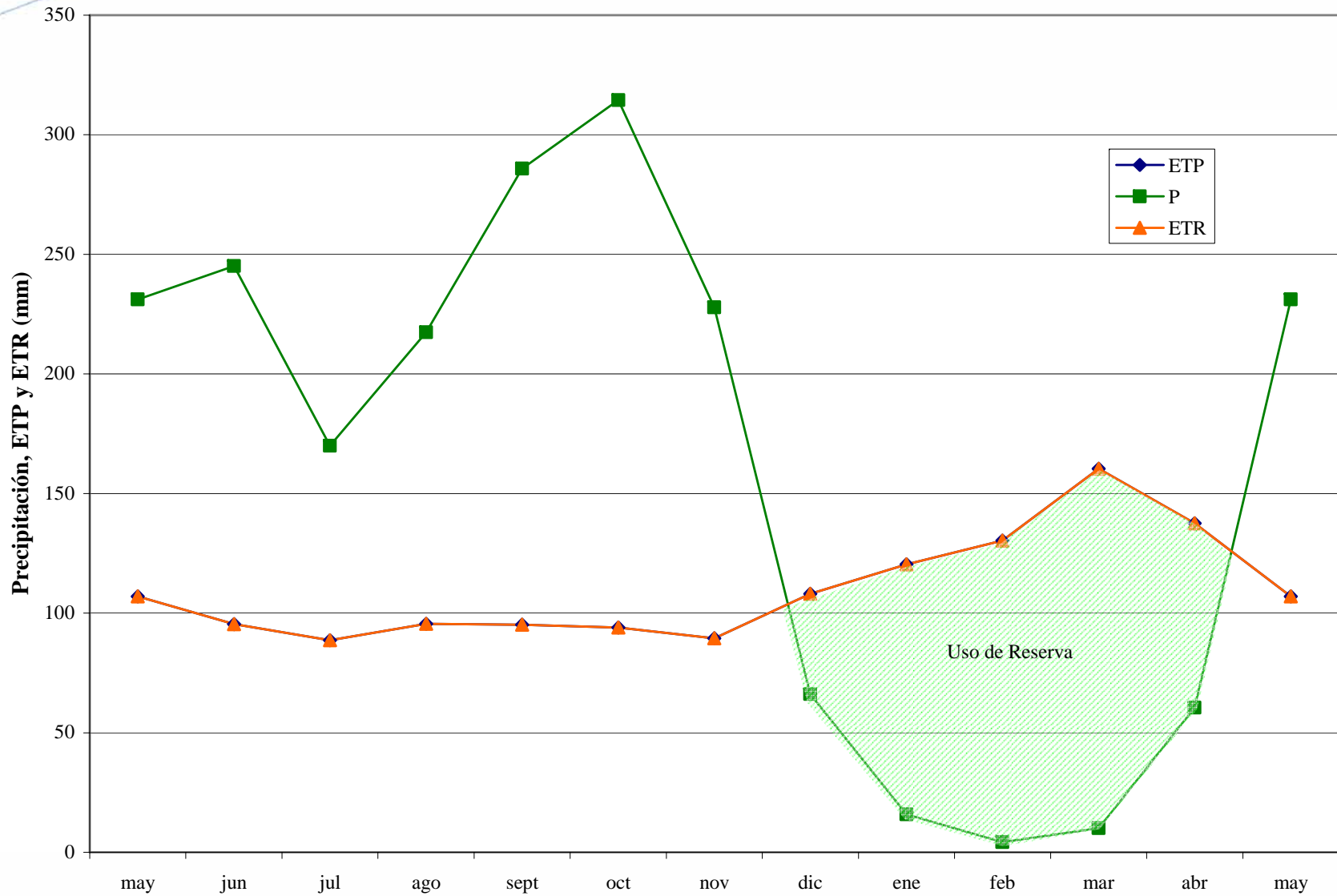
Gráfica No. 7. Climograma de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad.



Gráfica No. 8. Climograma de la parte media de la subcuenca del río Trinidad.



Gráfica No. 9. Climograma de la parte baja de la subcuenca del río Trinidad.



Meses en orden Hidrológico

Gráfica No. 10. Climograma de la subcuenca del río Ciri Grande.

4. INDICADORES DE ASPECTOS HIDROLÓGICOS

La correcta selección de los indicadores clave es de vital importancia al momento de querer valorar los impactos que pueden existir en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, así como los productos y resultados de las diversas acciones de manejo y gestión que existan en la zona, y de las interacciones de los diferentes componentes del sistema subcuenca.

Basados en la información recopilada y analizada, observaciones de campo y el diagnóstico preliminar, se ha considerado una propuesta de indicadores de aspectos hidrológicos (cantidad y calidad) que permiten valorar las externalidades e impactos relacionados con las posibles intervenciones ordenadas y planificadas para lograr el Plan de Manejo de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Los indicadores considerados y sus variables, así como la estructura de su medición, se encuentran detallados en el punto 4.1.1. y corresponden a los parámetros utilizados para el cálculo del “Índice de Calidad de Agua”. La matriz de indicadores de los aspectos hidrológicos se presentará como insumo a los actores clave de la subcuenca, para realizar los ajustes y sobre todo para que sea parte del proceso participativo del Sistema de Monitoreo y Evaluación.

Se propone nueve indicadores, cada uno de ellos se evaluará mediante variables de análisis. Se definirá las unidades, la referencia estándar, el valor inicial, el estado inicial, el instrumento o método de medición, la frecuencia y lugar de medición.

Es posible considerar un mayor número de indicadores hidrológicos y variables, pero para este estudio se han tomado en consideración:

- El mayor acercamiento al enfoque de manejo de cuencas.
- La posibilidad real que el monitoreo sea realizado por las instancias locales.
- La importancia y utilidad práctica del indicador.

En cuanto a los indicadores de aspectos hidrológicos, las razones por la cual se proponen estos, es que el efecto y el impacto del buen manejo de la subcuenca se podrá valorar por medio de la calidad y cantidad del recurso agua; ya que toda sociedad por muy simple que sea depende de la presencia y accesibilidad que se tenga al recurso agua, sin ella ninguna sociedad puede existir.

Los indicadores para los aspectos hidrológicos buscan determinar el estado de calidad y la cantidad del recurso hídrico en cada punto de monitoreo (cuencas altas, medias y bajas).

4.1. Resultados de los muestreos realizados en diferentes puntos de monitoreo en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad

Como base para el análisis físico-químico, se ha utilizado los resultados de los muestreos realizados el 12 de enero del año 2008 en los tramos altos, medios y bajos de los ríos Cirí Grande y Trinidad. En total se llevó a cabo un monitoreo en seis puntos; tres en la subcuenca del río Cirí Grande y tres en la subcuenca del río Trinidad. En cuanto a los aforos, no se realizaron por lo que no se puede describir el estado cuantitativo de los puntos de muestreo. La metodología a utilizar en el presente estudio es la del “Índice de Calidad de Agua” o “ICA”.

4.1.1. Metodología utilizada para el cálculo el ICA

El aumento en los niveles de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas ha generado la necesidad de cuantificar y evaluar la calidad de los cuerpos de agua en todas partes del mundo. Por otro lado, debido a las diferencias de interpretación entre los encargados de tomar decisiones, los expertos en el tema y del público en general, existe un esfuerzo creciente para desarrollar un sistema indicador que agrupe los parámetros contaminantes más representativos dentro de un marco de referencia unificado.

El Índice de Calidad del Agua (ICA), como forma de agrupación simplificada de algunos parámetros e indicadores, es una manera fácil de comunicar y evaluar la calidad de los cuerpos de agua. Sin embargo, para que dicho índice sea práctico se debe reducir la enorme cantidad de parámetros a una forma más simple, y durante el proceso de simplificación algo de información se sacrifica. Por otro lado, si el diseño del ICA es adecuado, el valor arrojado puede ser representativo e indicativo del nivel de contaminación y comparable con otros para enmarcar rangos y detectar tendencias.

Los índices de calidad de agua pueden generarse utilizando ciertos elementos básicos en función de los usos del agua. El “ICA” define la aptitud del cuerpo de agua respecto a los usos prioritarios que este pueda tener. Estos Índices son llamados de “Usos Específicos”.

El Índice de calidad de agua propuesto por Brown es una versión modificada del “WQI” que fue desarrollada por La Fundación de Sanidad Nacional de EE.UU. (NSF), que en un esfuerzo por idear un sistema para comparar ríos en varios lugares del país, creo y diseño un índice estándar llamado WQI (Water Quality Index) que en español se conoce como: Índice De Calidad Del Agua (ICA).

Este método es ampliamente utilizado entre todos los índices de calidad de agua existentes, siendo diseñado en 1970. El mismo puede ser utilizado para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de los ríos a través del tiempo, hacer comparaciones entre diferentes tramos del mismo río y contrastarlo a la vez, con la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo. Los resultados pueden ser utilizados para determinar si un tramo particular de dicho río es saludable o no. Para la

determinación del “ICA” intervienen nueve parámetros, los cuales se presentan a continuación:

1. Coliformes Fecales (en NMP/100 mL)
2. pH (en unidades de pH)
3. Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO₅ en mg/ L)
4. Nitratos (NO³ en mg/L)
5. Fosfatos (PO⁴ en mg/L)
6. Cambio de la Temperatura (en °C)
7. Turbidez (en FAU)
8. Sólidos disueltos totales (en mg/L)
9. Oxígeno disuelto (OD en % saturación)

A continuación se describe cada uno de estos nueve parámetros:

1. Coliformes Fecales (en NMP/100 mL): Son indicadores de contaminación de los cuerpos de agua por organismos patógenos. Bacterias que se encuentran en el intestino humano o en el de otras especies. La más conocida es *Escherichia coli*. Se usa en los análisis de calidad de las aguas pues su presencia indica contaminación por heces.
2. pH: Las aguas naturales pueden tener pH ácidos por el CO₂ disuelto desde la atmósfera o proveniente de los seres vivos; por ácido sulfúrico procedente de algunos minerales; o por ácidos húmicos disueltos del mantillo del suelo. La principal sustancia básica en el agua natural es el carbonato cálcico que puede reaccionar con el CO₂, formando un sistema tampón carbonato/bicarbonato. Las aguas contaminadas con vertidos mineros o industriales pueden tener pH muy ácido. El pH tiene una gran influencia en los procesos químicos que tienen lugar en el agua, actuación de los flocculantes, tratamientos de depuración, etc.
3. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅): Es la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua. Se mide a los cinco días. Su valor da idea de la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y permite prever cuanto oxígeno será necesario para la depuración de esas aguas e ir comprobando cual está siendo la eficacia del tratamiento depurador en una planta.
4. Nitratos NO₃: Es la cantidad de nitratos presente en el agua. Es una de las formas en que el nitrógeno se presenta en las aguas. El nitrato es el contaminante inorgánico más conocido y quizás uno de los que genera mayor preocupación. El nitrato se origina de diferentes fuentes: aplicación de fertilizantes, pozos sépticos que no estén funcionando bien, lagunas de retención de desperdicios sólidos no cubiertas por debajo y la infiltración de aguas residuales o tratadas. El envenenamiento con nitrato es peligroso en los seres vivos, ya que altos niveles de nitrato en el cuerpo pueden limitar la habilidad de la sangre de transportar oxígeno.

5. **Fosfato (como fósforo):** El fósforo se encuentra en las aguas naturales y residuales casi exclusivamente en forma de fosfatos, clasificados en ortofosfatos, fosfatos condensados piro, meta y otros polifosfatos, y los ligados orgánicamente. Se presenta en solución, partículas o detritus, o en los cuerpos de organismos acuáticos. Estas formas del fosfato surgen de una diversidad de fuentes. Cantidades pequeñas de algunos fosfatos condensados se añaden a algunos suministros de agua durante el tratamiento, y se puede añadir cantidades mayores de los mismos compuestos cuando el agua se utiliza para lavar ropa u otras limpiezas, ya que son los componentes principales de muchos preparados comerciales para la limpieza. Los fosfatos se utilizan ampliamente en el tratamiento de aguas de calderas. Los ortofosfatos aplicados como fertilizantes a la tierra cultivada agrícola o residencial son arrastrados a las aguas superficiales con las lluvias y, en menor proporción, con la nieve derretida. Los fosfatos orgánicos se forman principalmente en procesos biológicos
6. **Temperatura (T°):** El aumento de temperatura disminuye la solubilidad de gases (oxígeno) y aumenta, en general, la de las sales.
7. **Turbidez:** Es una medida de la falta de transparencia de una muestra de agua debida a la presencia de partículas extrañas finamente divididas. Estas partículas pueden ser plancton, microorganismos, barro, arcillas, limos, partículas de sílice o materias orgánicas. La apreciación de la abundancia de estas materias se da por el grado de turbidez. Ésta será tanto más débil cuanto más eficaz haya sido el tratamiento del agua. Las determinaciones de turbidez tienen, pues, un gran interés en el control de la depuración de las aguas residuales
8. **Sólidos Disueltos:** Son los materiales disueltos en aguas limpias y aguas residuales. Los sólidos pueden afectar negativamente a la calidad del agua o a su suministro de varias maneras. Las aguas altamente mineralizadas tampoco son adecuadas para muchas aplicaciones industriales o incluso resultan estéticamente insatisfactorias para bañarse. Los análisis de sólidos son importantes en el control de procesos de tratamiento biológico y físico de aguas residuales, y para evaluar el cumplimiento de las limitaciones que regulan su vertido.
9. **Oxígeno disuelto (OD):** Es la medida del oxígeno disuelto en el agua, expresado normalmente en ppm (partes por millón). La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura; a mayor temperatura menos oxígeno se disuelve. Por otra parte, si el agua está contaminada tiene muchos microorganismos y materia orgánica y la gran actividad respiratoria disminuye el oxígeno disuelto. Un nivel alto de OD indica que el agua es de buena calidad. Las aguas superficiales limpias suelen estar saturadas de oxígeno, lo que es fundamental para la vida. Si el nivel de oxígeno disuelto es bajo indica contaminación con materia orgánica, septicización, mala calidad del agua e incapacidad para mantener determinadas formas de vida

Para desarrollar el “ICA”, La NSF seleccionó 142 personas quienes representaron un amplio rango a nivel local, estatal y nacional en los Estados Unidos. El proceso para el desarrollo del Índice de Calidad del agua se llevó a cabo en las siguientes etapas:

1. La identificación de factores claves (parámetros biológicos, químicos o físicos) que pueden utilizarse como indicadores de la calidad del agua, basados en el criterio profesional colectivo de personas con conocimientos relativos al medio acuático o al foco de contaminación. Mediante una serie de cuestionarios, a cada panelista se le preguntó que considerara 35 parámetros de calidad de agua para una posible inclusión en dicho índice. Este número se redujo finalmente a 9 parámetros, los cuales fueron mencionados anteriormente.
2. Asignación de los Pesos Relativos o Peso de Importancia del Parámetro (w_i) correspondientes a los factores de contaminación en aguas. En esta fase se corre el riesgo de introducir cierto grado de subjetividad en la evaluación, pero por otro lado sugiere que es importante una asignación racional y unificada de dichos pesos de acuerdo al uso del agua y de la importancia de los parámetros en relación al riesgo que implique el aumento o disminución de su concentración. En el caso de asignaciones de Pesos Relativos se identifican cuatro fases.
 - El panel de expertos procede a la generación de las ideas que determinan los Pesos Relativos, escribiéndolas en un papel.
 - Recolección de las ideas generadas por los participantes en un gráfico, mediante una discusión en serie.
 - Discusión de cada idea recogida por el grupo con el fin de proceder a su clarificación y evaluación.
 - Votación independiente sobre la prioridad de las ideas, es decir los Pesos Relativos, la decisión del grupo se determina mediante orientación matemática. Para esto se pueden establecer varias metodologías de índices como lo son las curvas funcionales.
 - Estos datos se promediaron dando origen a curvas que reflejan el criterio profesional de respuestas en una escala (Subi) de 0-100.
 - La agregación de la información, mediante fórmulas que incluyen adiciones simples o multiplicativas.
 - Verificación en campo de su aplicabilidad. Esto implica la recolección de datos y su comprobación.

4.1.2. Estimación del Índice de Calidad de Agua General

El “ICA” adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, que va disminuyendo con el aumento de la contaminación a lo largo del curso de agua en estudio. Posteriormente el cálculo del índice de calidad de agua de tipo “General” clasifica la pureza del agua con base en los rangos mostrados en el Cuadro No. 19.

Las aguas con “ICA” mayor que 90 son capaces de poseer una alta diversidad de la vida acuática. Además, el agua también sería conveniente para todas las formas de contacto directo con ella.

Cuadro No. 19. Clasificación del “ICA” propuesta por Brown

Calidad de Agua	Color	Valor
Excelente	Blue	91 a 100
Buena	Green	71 a 90
Regular	Yellow	51 a 70
Mala	Red	26 a 50
Pésima	Grey	0 a 25

Fuente: Lobos, José. Evaluación de los Contaminantes del Cerro Grande PAES 2002.

Las aguas con un “ICA” de categoría “Regular” tienen generalmente menos diversidad de organismos acuáticos y han aumentado con frecuencia el crecimiento de las algas.

Las aguas con un “ICA” de categoría “Mala” pueden solamente apoyar una diversidad baja de la vida acuática y están experimentando probablemente problemas con la contaminación.

Las aguas con un “ICA” que caen en categoría “Pésima” pueden solamente apoyar un número limitado de las formas acuáticas de la vida, presentan problemas abundantes y normalmente no sería considerado aceptable para las actividades que implican el contacto directo con ella, tal como natación.

Para determinar el valor del “ICA” en un punto deseado es necesario que se tengan las mediciones de los 9 parámetros implicados en el cálculo del Índice los cuales son: Coliformes Fecales, pH, (DBO₅), Nitratos, Fosfatos, Cambio de la Temperatura, Turbidez, Sólidos disueltos Totales y Oxígeno disuelto.

La evaluación numérica del “ICA”, con técnicas multiplicativas y ponderadas con la asignación de pesos específicos se debe a Brown. Para calcular el Índice de Brown se puede utilizar una suma lineal ponderada de los subíndices (ICA_a) o una función ponderada multiplicativa (ICA_m). Estas agregaciones se expresan matemáticamente como sigue:

$$ICA_a = \sum_{i=1}^9 Sub_i * w_i \quad \text{Ecuación 1}$$

$$ICA_m = \prod_{i=1}^9 Sub_i^{w_i} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

w_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro (Sub_i), y ponderados entre 0 y 1, de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.

Sub_i: Subíndice del parámetro i.

Otros autores (Landwehr y Denninger, 1976), demostraron que el cálculo de los “ICA” mediante técnicas multiplicativas es superior a las aritméticas, es decir que son mucho más sensibles a la variación de los parámetros, reflejando con mayor precisión un

cambio de calidad. Es por esta razón que la técnica que se aplicará en este estudio es la multiplicativa.

Para determinar el valor del “ICA” es necesario sustituir los datos en la ecuación 2 obteniendo los Sub_i de distintas curvas de calidad estandarizadas que se obtienen a partir de los valores analíticos de cada parámetro. Dicho valor se eleva por sus respectivos w_i (mostrados en el Cuadro No. 20) y se multiplican los nueve resultados obteniendo de esta manera el “ICA”.

Los pesos de los diversos parámetros son:

Cuadro No. 20. Pesos relativos para cada parámetro utilizado en la estimación del “ICA”.

Indicador	Sub_i	w_i
1	Coliformes Fécenes	0.15
2	pH	0.12
3	DBO ₅	0.10
4	Nitratos	0.10
5	Fosfatos	0.10
6	Temperatura	0.10
7	Turbidez	0.08
8	Sólidos disueltos Totales	0.08
9	Oxígeno Disuelto	0.17

Fuente: Fundación de Sanidad Nacional de EE.UU. (NFS)

Es importante aclarar que en caso de nuestro estudio, a falta de los parámetros pH y Turbidez, fue necesario reajustar los valores ponderados; de tal forma que los pesos de los parámetros ausentes (pH y Turbidez) fueron reasignados de forma uniforme a los pesos de los parámetros con que se cuenta. El Cuadro No. 21 presenta la modificación de ponderación utilizada para la obtención del ICA. Además, con base en estudios de algunos muestreos realizados en campo se decidió usar un cambio de temperatura de 2.5°.

Cuadro No. 21. Pesos relativos de los parámetros del “ICA” reajustados, por falta de valores para pH y turbidez .

Indicador	Sub_i	w_i
1	Coliformes Fécenes	0.176
2	DBO ₅	0.126
3	Fosfatos	0.126
4	Temperatura	0.126
5	Sólidos disueltos Totales	0.106
6	Oxígeno Disuelto	0.196
7	Nitratos	0.146

Los indicadores considerados y sus variables, así como la estructura de su medición se presentan en el Cuadro No. 22.

Cuadro No. 22. Indicadores Hidrológicos para la línea base del Plan de Manejo Integral de los tramos de las subcuencas de los Ríos Trinidad, Cirí Grande, y Ciricito.

Indicadores	VARIABLES	Unidad	Lugar de medición	Frecuencia de medición
Disponibilidad de agua en cantidad y calidad	Coliformes Totales	UFC/100 ml	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Coliformes Fecales	UFC/100 ml	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Temperatura	°C	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Conductividad	μS/cm	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Fósforo	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Oxígeno Disuelto	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Nitratos	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Aceites y Grasas	mg/L	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda
	Caudal	m ³ /s	Tramos Alto, Medio y Bajo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad	Anual en época seca y húmeda corrigió

4.2. Resultados de los muestreos a subcuencas en estudio

4.2.1. Sitios de muestreo

La ubicación de los sitios de muestreos seleccionados en coordinación con el personal de Fundación NATURA, se presentan en el mapa y cuadro siguiente y en el mapa No.5:

Cuadro No. 23. Ubicación de los puntos de muestreo en las subcuencas en estudio

Sitio	X	Y
Salida de Subcuenca Baja del río Trinidad	611019	992497
Salida de Subcuenca Media del río Trinidad	609655	986780
Salida de Subcuenca Alta del río Trinidad	609810	977971
Salida de Subcuenca Baja del río Ciri Grande	604080	991857
Salida de Subcuenca Media del río Ciri Grande	603657	985843
Salida de Subcuenca Alta del río Ciri Grande	603198	976946

4.2.2. Metodología utilizada para el muestreo de agua

a) Toma de muestras

La recolección de las muestras se llevó a cabo según el procedimiento de toma de muestras del APHA-AWWA-WPCF Standard Methods for Examination of Water and Waste Water, última edición.

Los recipientes que se utilizaron para la recolección de las muestras fueron los siguientes: envases de vidrio compuestos orgánicos y envases de plástico parámetros físico-químicos.

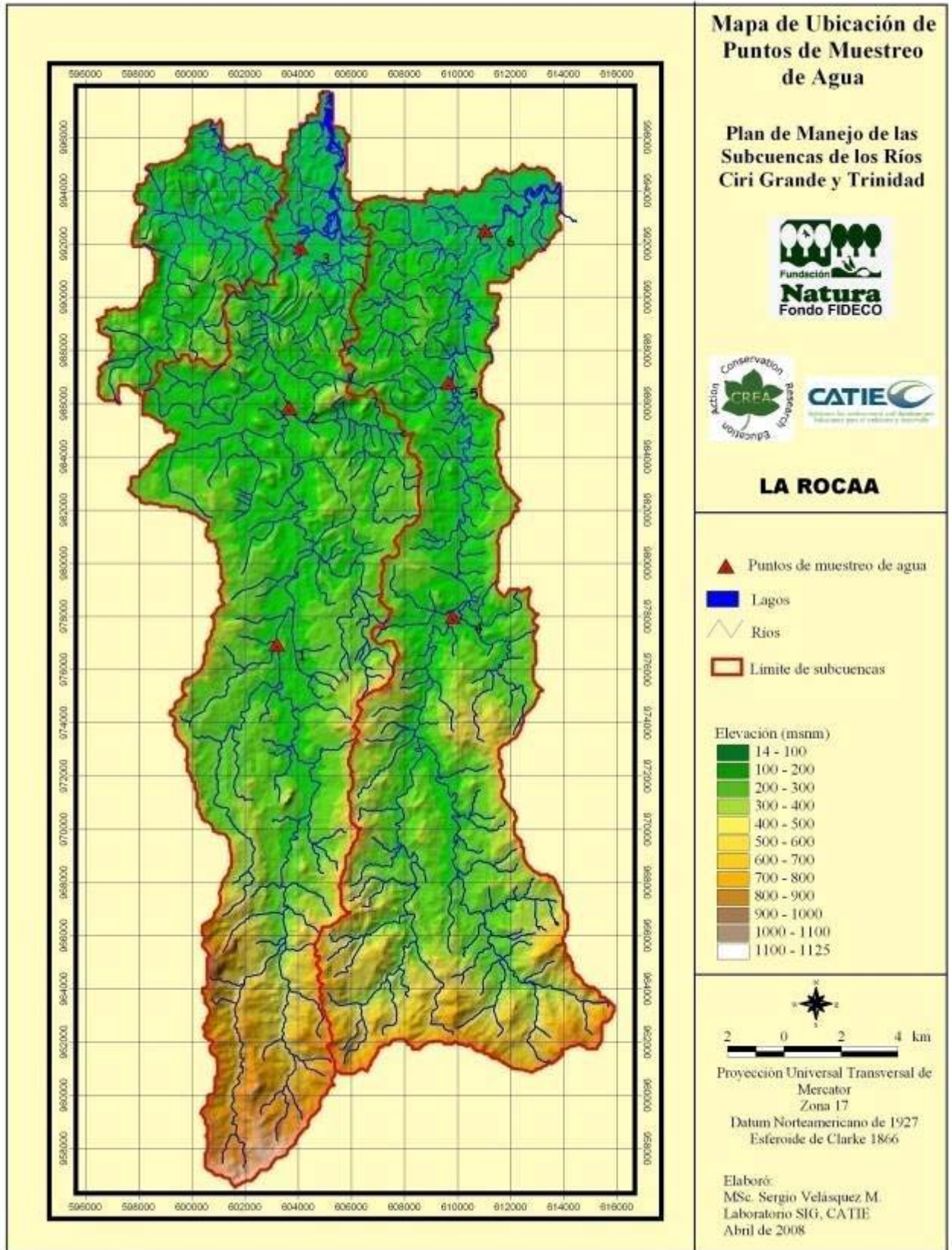
Los envases fueron identificados y anotó la siguiente información:

- Origen de muestras.
- Denominación.
- Dirección o emplazamientos exactos.
- Fecha u hora de captación.

b) Determinaciones “in situ”

Los parámetros que se midieron en campo fueron los siguientes: potencial de hidrógeno, temperatura, conductividad, salinidad y oxígeno disuelto.

- Temperatura: Se utilizó un termómetro incorporado en el medidor de Oxígeno Disuelto.
- Conductividad: Se realizó mediante un conductivímetro portátil que se calibra en función de las características técnicas del aparato.
- Oxígeno disuelto: se determinó con un oxímetro portátil previamente calibrado en función de las características técnicas del aparato.



Mapa No 5 Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial.

c) Manejo de las muestras

Una vez recolectada las muestras se procedió al cerrado y precintado de manera tal que quede garantizada su inviolabilidad. Los mismos fueron colocados en hieleras que mantuvieron una temperatura de aproximadamente 4° C, mientras eran transportadas el mismo día de recolectadas hacia el laboratorio, para su análisis.

4.2.3. Análisis de muestras

Los análisis de laboratorio fueron realizados por el Centro de Investigaciones Químicas, S.A. utilizando los métodos establecidos en la última edición del Standard Methods For The Examination of Water And Wastewater publicada por la APHA, AWWA y WPCF y la EPA Test Method, tomando en cuenta que el procedimiento para cada parámetro deberá ser el que corresponda para las características específicas de la muestra, debiéndose observar en cada caso las interferencias y límites de detección de dicho método.

4.2.4. Parámetros a medir

Los parámetros que se midieron fueron: Coniformes Totales, Coniformes Fecales, Temperatura, Conductividad, Nitrógeno Amoniacal, Fosfato (como fósforo), Oxígeno Disuelto, DBO₅, DQO, Nitratos, Aceites y Grasas. Para calcular el Índice de Calidad no fue necesario el uso de todos los parámetros registrados.

a) Resultados del análisis de muestras

En el Cuadro No. 24 se muestran los resultados del análisis de laboratorio aplicado a las seis muestras de agua recolectadas en las dos subcuencas estudiadas.

4.2.5. Resultados y discusión

a) Coliformes totales y fecales

Las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. La presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

Se distinguen, por lo tanto, los coliformes totales que comprende la totalidad del grupo y los coliformes fecales aquellos de origen intestinal. Desde otro punto de vista los coliformes totales son bacterias que se encuentran en el intestino humano o en el de otras especies. La más conocida es *Escherichia coli*. Se usan en los análisis de calidad de las aguas pues su presencia indica contaminación con heces y ello determina la necesidad del tipo de tratamiento para abastecimiento doméstico.

Los valores de coliformes totales en el punto 1 y 2 son menores de 2000 UFC, en tanto que en los puntos restantes superan los 2100 UFC, llegando hasta los 6,800 UFC en el punto 5 ubicado en la subcuenca media del río Trinidad

Cuadro No. 24. Resultados analíticos sobre la calidad del agua superficial, en la subcuenca alta, media y baja de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Parámetro	Unidad	Subcuenca Ciri Grande			Subcuenca Trinidad		
		Salida de parte alta	Salida de parte media	Salida de parte baja	Salida de parte alta	Salida de parte media	Salida de parte baja
Coliformes Totales	UFC/100 ml	1800	1500	2100	2600	6800	3000
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	1400	600	1800	1700	1600	1900
Temperatura	°C	28.9	28.9	28.7	28.8	26	28.9
Conductividad	µS/cm	110	59	58	85	97	83
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fósforo	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.1	4.9	5.2	5.8	5.8	5.3
DBO ₅	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
DQO	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	8.1	<2.0
Nitratos	mg/L	2.9	0.2	4.1	<0.1	<0.1	1.2
Aceites y Grasa	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Los valores de coliformes fecales obtenidos en todos los puntos son menores de 2000 UFC, esto es (según la norma chilena) una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

Si bien existe gran variación entre los valores de este parámetro, en la mayoría de los casos su calidad varía entre excepcional y buena:

b) Temperatura

La existencia y composición de una comunidad acuática depende entre otros, de la temperatura del cuerpo de agua. Es por ello que este parámetro se incluye entre la normativa de protección y manutención de la comunidad acuática. El máximo valor para estos efectos alcanza usualmente a los 32 °C.

En las cuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad la temperatura del agua alcanza un promedio de 28.37 °C, un máximo de 28.9 °C en los puntos 1 y 2 ubicados en la salida de la parte alta y media del río Cirí Grande, en tanto que la temperatura mínima es de 26 °C registrada en el punto 5 ubicado en la salida de la parte media del río Trinidad.

c) Conductividad

El agua en condiciones naturales tiene iones en disolución y su conductividad es proporcional a las características y cantidad de los mismos. Es por ello que se utilizan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos. Parámetro medido en el terreno.

Todos los valores se encuentran en el rango de 58 y 110 umhos/cm que cumple con los requisitos que establece la normativa chilena para la clase de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

d) Nitrógeno amoniacal

Este parámetro representa el conjunto de las formas de nitrógeno reducidas orgánicas y amoniacales, y no la totalidad del nitrógeno (se refiere al resultado de determinar todo el nitrógeno presente en el agua, a excepción de los nitritos y nitratos).

El nitrógeno encontrado en las aguas superficiales puede provenir de excrementos de animales (actividades de ganadería) y seres humanos (descargas de efluentes de aguas servidas), de efluentes industriales así como del lavado de suelos enriquecidos con abonos nitrogenados (actividades agrícolas).

Todos los valores de este parámetro se encuentran debajo del límite de detección (0.1 mg/L).

e) Fosfato

Debido a que en aguas superficiales tienen lugar nocivas proliferaciones incontroladas de algas, es de mucho interés limitar la cantidad de compuestos de fósforo que alcanzan las aguas superficiales por medio de vertidos de aguas residuales domésticas

e industriales conteniendo desechos de detergentes y a través de las escorrentías naturales con residuos de fertilizantes provenientes del lavado de suelos.

Se observa que en los 6 puntos, localizados en las cuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, el parámetro fosfato no fue detectado.

f) Oxígeno disuelto

Este parámetro alcanza un nivel elevado en aguas superficiales limpias. Sus bajas concentraciones suelen indicar la presencia de materia orgánica que deteriora la calidad del agua y amenaza la manutención de determinadas formas de vida acuática. Se mide en terreno; temperaturas elevadas interfieren con la validez de la medición.

Sólo en el punto 1, ubicado en la salida de la parte alta del río Ciri Grande, la concentración de oxígeno disuelto sobrepasan los 6 mg/L que califican la calidad de las aguas como Clase Excepción (según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil). En los puntos 4 y 5 ubicados en la en la salida de la parte alta y media del río Trinidad se registran valores de 5.8 mg/L, valores muy cercanos a los 6 mg/L

En los puntos restantes se registran valores que van de 4.9 a 5.3 mg/L

g) Demanda bioquímica de oxígeno

DBO₅ es la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aeróbica de la materia orgánica biodegradable presente en el agua. Se mide a los cinco días de incubación. Su valor da idea de la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y permite prever cuanto oxígeno será necesario para la depuración de esas aguas e ir comprobando cual está siendo la eficacia del tratamiento depurador en una planta.

Podemos observar como en todos los puntos de muestreo ubicados en las cuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad la concentración se encuentra bajo el límite de detección (2 mg/L). Estos valores registrados para la DBO₅, reflejan la concentración de materia orgánica presente en los curso de agua de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

h) Demanda química de oxígeno

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos que hay en una muestra líquida.

Es un método aplicable en aguas continentales (ríos, lagos, acuíferos, etc.), aguas residuales o cualquier agua que pueda contener una cantidad apreciable de materia orgánica.

En todos los puntos de muestreo ubicados en las cuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad la concentración se encuentra bajo el límite de detección (2 mg/L). Estos valores de DQO, reafirman la concentración de materia orgánica presente en los curso de agua de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

i) Nitratos

El nitrato es un químico que se encuentra en la mayoría de los fertilizantes y en el abono (estiércol). Las bacterias naturales en la tierra pueden convertir el nitrógeno en nitrato. El nitrato puede ser transportado por la lluvia o por el agua de riego, a través de la tierra y el agua subterránea.

El nitrato es un contaminante agudo, lo que significa que una sola exposición puede afectar la salud de una persona. El nitrato reduce la capacidad de las células rojas de la sangre de llevar oxígeno.

En los puntos 1, 2 y 3 ubicados en las salidas de las partes alta, media y baja del río Ciri Grande, se registran valores de 2.9, 0.2 y 4.1 mg/L, respectivamente; mientras que en los puntos 4 y 5 ubicados en la salida de la parte alta y media del río Trinidad se registraron valores menores al mínimo detectable (<0.1 mg/L). Por último, en el punto 6, ubicado en la salida de la parte baja del río Trinidad, se obtuvo un valor de 1.2 mg/L

Todos los valores obtenidos están por debajo del máximo aceptable (<10 mg/L) para el agua de consumo humano, según lo establece la norma Chilena.

j) Aceites y grasas

Este parámetro representa colectivamente los compuestos extractables con un solvente orgánico (generalmente hexano). En general, se asocia a contaminación por vertido de aguas servidas y aguas residuales de industrias que procesan alimentos con altos contenidos de aceites y grasas. Los aceites y grasas no son fácilmente degradables y no se reflejan generalmente en la DBO₅, aunque sí pueden serlo en los sólidos suspendidos. Los aceites y grasas son fácilmente perceptibles ya que flotan en el agua. Tomar una muestra homogénea de aceites y grasas resulta en ocasiones difícil ya que se presentan como aglomerados en suspensión y dispersos en el agua, sin formar una verdadera solución.

En todos los puntos de muestreo se registraron valores menores al límite permisible. (<0.1 mg/L).

4.3.6. Evaluación utilizando el ICA

En relación al valor numérico del ICA, este no representa más que una posibilidad de comparación si es consistente en su cálculo. Con la idea de tener criterios generales, a continuación se presentan algunos lineamientos arrojados por el panel de expertos, Dinius (1987). Asociado al valor numérico del ICA se definen seis rangos de estado de calidad del agua: (E) Excelente; (A) Aceptable; (LC) Levemente Contaminada; (C) Contaminada; (FC) Fuertemente Contaminada y (EC) Excesivamente Contaminada.

En función de esta clasificación se establecieron los criterios que a continuación se presentan, dependiendo del uso al que se destina el agua indicándose las medidas o límites aconsejables.

Es importante mencionar que dichos criterios no deben tomarse como dogma y deberán ser analizados para cada caso en particular.

Uso como Agua Potable

90-100 E	No requiere purificación para consumo.
80-90 A	Purificación menor requerida.
70-80 LC	Dudoso su consumo sin purificación.
50-70 C	Tratamiento potabilizador necesario.
40-50 FC	Dudosa para consumo.
0-40 EC	Inaceptable para consumo.

Uso en Agricultura

90-100 E	No requiere purificación para riego.
70-90 A	Purificación menor para cultivos que requieran de alta calidad de agua.
50-70 LC	Utilizable en mayoría de cultivos.
30-50 C	Tratamiento requerido para la mayoría de los cultivos.
20-30 FC	Uso solo en cultivos muy resistentes.
0-20 EC	Inaceptable para riego.

Uso en Pesca y Vida Acuática

70-100 E	Pesca y vida acuática abundante.
60-70 A	Límite para peces muy sensitivos.
50-60 LC	Dudosa la pesca sin riesgos de salud.
40-50 C	Vida acuática limitada a especies muy resistentes.
30-40 FC	Inaceptable para actividad pesquera.
0-30 EC	Inaceptable para vida acuática.

Uso Industrial

90-100 E	No se requiere purificación.
70-90 A	Purificación menor para industrias que requieran alta calidad de agua para operación.
50-70 LC.	No requiere tratamiento para mayoría de industrias de operación normal.
30-50 C	Tratamiento para mayoría de usos.
20-30 FC	Uso restringido en actividades burdas.
0-20 EC	Inaceptable para cualquier industria.

Uso Recreativo

70-100 E	Cualquier tipo de deporte acuático.
50-70 A	Restringir los deportes de inmersión, precaución si se ingiere dada la posibilidad de presencia de bacterias.
40-50 LC	Dudosa para contacto con el agua.
30-40 C	Evitar contacto, sólo con lanchas.
20-30 FC	Contaminación visible, evitar cercanía
0-20 EC	Inaceptable para recreación.

Adicionalmente a los lineamientos presentados es conveniente analizar en forma individual cada una de las calificaciones de los parámetros con el objeto de establecer

si el deterioro se debe a la alta presencia de nutrientes, a la falta de oxígeno, al exceso de presencia de bacterias riesgosas para la salud, etc.

Un aspecto que se considera importante, es la posible escasez de datos completos en un monitoreo, por lo que en la metodología de estimación del ICA se considera que al faltar el valor de alguno de los parámetros, su peso específico se reparte en forma proporcional entre los restantes, excluyéndolo del operador multiplicativo en el momento de estimar el ICA.

4.3. Discusión sobre los resultados del análisis de las muestras de agua

El cálculo del ICA permite globalizar las diferentes mediciones realizadas en un solo valor con fines de clasificar el estado general de una fuente en una manera rápida y eficiente, ayudando en la selección de una corriente para una función determinada. El valor más alto para el ICA se registra en el punto 4 ubicado en la subcuenca alta del río Trinidad con un valor de 84.76, mientras que índice más bajo se registró en el punto 3 en la subcuenca Baja del río Ciri Grande (Cuadro No 26). Ambos índices indican que la calidad de agua en todas las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad es buena. Es importante señalar que los resultados indican que en la parte alta del río Ciri Grande puede existir alguna perturbación que genera un ICA menor que al de la Subcuenca de la subcuenca media de este mismo río.

Cabe señalar que la Autoridad del Canal de Panamá obtuvo valores de ICA basándose en las estaciones hidrometeorológicas de El Chorro, ubicada en la subcuenca baja del río Trinidad, y la estación Cañones, ubicada en la subcuenca baja del río Ciri Grande. Estos valores fueron obtenidos para los años 2003, 2004 y 2005 y los mismos se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 25. Resultados del Monitoreo del ICA en las cuencas bajas del río Ciri y Trinidad.

Región	Estación	ICA		
		2003	2004	2005
Subcuenca Baja del río Ciri Grande	Cañones	80.36	82.58	82.67
Subcuenca Baja del río Trinidad	El Chorro	81.18	86.08	89.00

La comparación entre los resultados del muestreo realizado para el presente estudio y los obtenidos por la ACP en sus monitoreos de los años 2003, 2004 y 2005, indican la posibilidad de que se haya dado un retroceso en la calidad de las aguas en la subcuenca baja de ambos ríos, que han disminuido entre 8 y 12 unidades. Esta diferencia puede deberse a que el presente estudio no evaluó los nueve parámetros requeridos para calcular el ICA. Aún así, los índices encontrados en las partes altas y

medias justifican la implementación de un Plan de Manejo Integral de estas cuencas lo más pronto posible, ya que evidencian un posible deterioro de estas subcuencas.

Cuadro No. 26. Valores del ICA establecidos para cada sitio de muestreo.

Parámetro	Unidad	Subcuenca Ciri Grande			Subcuenca Trinidad		
		Salida de parte alta	Salida de parte media	Salida de parte baja	Salida de parte alta	Salida de parte media	Salida de parte baja
Coliformes Totales	UFC/100 ml	1800	1500	2100	2600	6800	3000
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	1400	600	1800	1700	1600	1900
Temperatura	°C	28.9	28.9	28.7	28.8	26	28.9
Conductividad	µS/cm	110	59	58	85	97	83
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fósforo	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.1	4.9	5.2	5.8	5.8	5.3
DBO ₅	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
DQO	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	8.1	<2.0
Nitratos	mg/L	2.9	0.2	4.1	<0.1	<0.1	1.2
Aceites y Grasa	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ICA		75.83	79.12	74.33	84.76	79.77	77.66

4.3.1. Muestra 1: salida de la parte alta de la subcuenca del río Cirí Grande

La descripción de los resultados obtenidos sobre el punto de muestreo 1 se muestra a continuación:

Los valores de coliformes totales obtenidos son menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

Los valores de coliformes fecales obtenidos son menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

La temperatura registró un valor de 28.9 °C.

La conductividad obtuvo un valor de 110 μ mhos/cm. Según establece la normativa chilena estos valores se encuentran dentro del rango que cumple con los requisitos para la clases de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

El Nitrógeno Amoniacal registró valores menores a 0.05 mg/L.

El fosfato como fósforo registró valores menores al límite de detección (<0.025mg/L).

El valor de oxígeno disuelto para este punto asciende a 6.1 mg/L Según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil, niveles mayores de 6 mg/L; representan una calidad del agua Clase Excepción.

La DBO₅ registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Para este punto la Demanda Química de Oxígeno registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Los Nitratos registraron valores de 2.9 mg/L .

El indicador Aceites y Grasas obtuvo un valor <0.1 mg/L

4.3.2. Muestra 2: salida de la parte media de la subcuenca del río Cirí Grande

La descripción de los resultados obtenidos sobre el punto de muestreo 2 se muestran a continuación:

Los valores de coliformes totales obtenidos son menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el

desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

Los valores de coliformes fecales obtenidos son menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

La temperatura registró un valor de 28.9 °C.

La conductividad obtuvo un valor de 59 μ mhos/cm. Según establece la normativa chilena estos valores se encuentran dentro del rango que cumple con los requisitos para la clase de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

El Nitrógeno Amoniacal registró valores menores a 0.05 mg/L.

El fosfato como fósforo registró valores menores al límite de detección (<0.025mg/L).

El valor de oxígeno disuelto para este punto asciende a 4.9 mg/L Según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil, niveles menores de 6 mg/L; representan una calidad del agua que no se puede considerar como Clase Excepción.

La DBO₅ registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Para este punto la Demanda Química de Oxígeno registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Los Nitratos registraron valores de 2.0 mg/L .

El indicador Aceites y Grasas obtuvo un valor <0.1 mg/L

4.3.3. Muestra 3: salida de la parte baja de la subcuenca del río Ciri Grande

La descripción de los resultados obtenidos sobre el punto de muestreo 3 se muestra a continuación:

Los valores de coliformes totales obtenidos fueron mayores a 2000 CFU.

Los valores de coliformes fecales obtenidos fueron menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

La temperatura registró un valor de 28.7 °C.

La conductividad obtuvo un valor de 58 μ mhos/cm. Según establece la normativa chilena estos valores se encuentran dentro del rango que cumple con los requisitos para la clase de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

El Nitrógeno Amoniacal registró valores menores a 0.05 mg/L.

El fosfato como fósforo registró valores menores al límite de detección (<0.025mg/L).

El valor de oxígeno disuelto para este punto asciende a 5.2 mg/L Según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil, niveles menores de 6 mg/L; representan una calidad del agua que no se puede considerar como Clase Excepción.

La DBO₅ registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Para este punto la Demanda Química de Oxígeno registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Los Nitratos registraron valores de 4.1 mg/L .

El indicador Aceites y Grasas obtuvo un valor <0.1 mg/L

4.3.4. Muestra 4: salida de la parte alta de la subcuenca del río Trinidad

La descripción de los resultados obtenidos sobre el punto de muestreo 4 se muestra a continuación:

El valor obtenido para los coliformes totales fue de 2600 UFC, por encima de los niveles permitidos

Los valores de coliformes fecales obtenidos fueron menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

La temperatura registró un valor de 28.8 °C.

La conductividad obtuvo un valor de 85 μ mhos/cm. Según establece la normativa chilena estos valores se encuentran dentro del rango que cumple con los requisitos para la clases de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

El Nitrógeno Amoniacal registró valores menores a 0.05 mg/L.

El fosfato como fósforo registró valores menores al límite de detección (<0.025mg/L).

El valor de oxígeno disuelto para este punto asciende a 5.8 mg/L Según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil, niveles menores de 6 mg/L; representan una calidad del agua que no se puede considerar como Clase Excepción.

La DBO₅ registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Para este punto la Demanda Química de Oxígeno registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Los Nitratos registraron valores menores a los 0.1 mg/L .

El indicador Aceites y Grasas obtuvo un valor <0.1 mg/L

4.3.5. Muestra 5: salida de la parte media de la subcuenca del río Trinidad

La descripción de los resultados obtenidos sobre el punto de muestreo 5 se muestra a continuación:

El valor obtenido para los coliformes totales fue de 6800 UFC, exageradamente elevado.

Los valores de coliformes fecales obtenidos fueron menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

La temperatura registró un valor de 26 °C.

La conductividad obtuvo un valor de 97 µmhos/cm. Según establece la normativa chilena estos valores se encuentran dentro del rango que cumple con los requisitos para la clase de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

El Nitrógeno Amoniacal registró valores menores a 0.05 mg/L.

El fosfato como fósforo registró valores menores al límite de detección (<0.025mg/L).

El valor de oxígeno disuelto para este punto asciende a 5.8 mg/L Según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil, niveles menores de 6 mg/L; representan una calidad del agua que no se puede considerar como Clase Excepción.

La DBO₅ registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Para este punto la Demanda Química de Oxígeno registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Los Nitratos registraron valores menores a los 0.1 mg/L .

El indicador Aceites y Grasas obtuvo un valor <0.1 mg/L

4.3.6. Muestra 6: salida de la parte baja de la subcuenca del río Trinidad

La descripción de los resultados obtenidos sobre el punto de muestreo 6 se muestra a continuación:

El valor obtenido para los coliformes totales fue mayor de 2000 UFC, en el límite permitido para uso agropecuario y por encima del límite para consumo humano

Los valores de coliformes fecales obtenidos fueron menores de 2000 UFC. Según la norma chilena se tiene una calidad del agua calificada como “buena”, apta para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva, para bebida de animales y para riego restringido”.

La temperatura registró un valor de 28.9 °C.

La conductividad obtuvo un valor de 83 μ mhos/cm. Según establece la normativa chilena estos valores se encuentran dentro del rango que cumple con los requisitos para la clase de calidad excepcional. La normativa de Brasil no incluye este parámetro para evaluar calidad del agua.

El Nitrógeno Amoniacal registró valores menores a 0.05 mg/L.

El fosfato como fósforo registró valores menores al límite de detección (<0.025mg/L).

El valor de oxígeno disuelto para este punto asciende a 5.3 mg/L Según la normativa chilena y su equivalente en normativa de Brasil, niveles menores de 6 mg/L; representan una calidad del agua que no se puede considerar como Clase Excepción.

La DBO₅ registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Para este punto la Demanda Química de Oxígeno registró valores menores al límite de detección (<2mg/L).

Los Nitratos registraron valores de 1.2 mg/L .

El indicador Aceites y Grasas obtuvo un valor <0.1 mg/L

4.4. Geología y geomorfología

a) Subcuenca del río Cirí Grande y Ciricito

Geomorfología: esta subcuenca tiene elevaciones que van desde los 35 hasta los 1150 msnm, se encuentra también el Cerro Negro con 984m y el cerro Chichivalí con 907. Las elevaciones mayores se dan hacia el nacimiento del río y la zona de la subcuenca media y baja se caracteriza por cerros y colinas bajas que van de los 35 m a 450 msnm.

Geología: según ANAM-USAID-STRI (1999), esta subcuenca se encuentra casi totalmente ubicada sobre rocas volcánicas indiferenciadas del Mioceno inferior o más viejo, con excepción de la desembocadura que contiene rocas sedimentarias como: arenisca, lutita y caliza. La lutita es una arcilla laminada y endurecida y el sílice es un elemento predominante. En algunas ocasiones, también podemos encontrar hierro, en forma de piritita y algunos otros minerales como calcita, óxido de potasio y magnesio, fósforo y otros. Entre las rocas ígneas presentes se puede nombrar a los conglomerados andesíticos-basálticos. El mineral calcita se encuentra en la desembocadura del río y representa el 2% de la superficie.

Según NATURA-ANCON (1995) y JICA-ANAM (2001), en lo que a geología se refiere, en la zona de estudio se aprecian formaciones rocosas de los siguientes períodos:

- Período Terciario
 - Época Mioceno
 - Grupo Cañazas
 - Formación Tucué
 - Andesitas
 - Basaltos
 - Lavas
 - Brechas
 - Tobas
 - Plugs

Se localizan al noroeste del río Cirí en el distrito de Capira.

- Período Cuaternario
 - Época Pleistoceno
 - Grupo Cerro Viejo
 - Andesitas
 - Amigdaloides
 - Vidriosas
 - Basaltos
 - Post-ignimbríticos

Se ubican al oeste de la subcuenca al norte entre el río Trinidad y el río Cirí.

b) Subcuenca del río Trinidad:

Geomorfología: las elevaciones más pronunciadas en esta subcuenca se encuentran en cerro Trinidad con 975m y el cerro Peña Blanca que tiene una altura de 907m.

Geología: según la descripción geológica establecida por ANAM (2004), la subcuenca está totalmente ubicada sobre la formación de rocas volcánicas indiferenciadas pertenecientes al mioceno inferior o más viejo, con la excepción de la desembocadura que contiene rocas sedimentarias del tipo de arenisca, lutita y caliza. En algunas ocasiones también se puede encontrar hierro en forma de pirita y algunos otros minerales como calcio, óxido de potasio, magnesio, fósforo y otros. Entre las rocas ígneas presentes encontramos los conglomerados andesíticos, basálticos. El mineral calcita se localiza en la desembocadura del río y ocupa un 3% de la superficie de la subcuenca.

Se encuentran al oeste de la subcuenca, entre el río Trinidad y el río Cacao.

- Período Terciario
 - Época Mioceno
 - Grupo La Yegüada
 - Formación cerro El Encanto
 - Dacitas
 - Rodocitas
 - Ignimbritas
 - Subintrusivos
 - Toba
 - Lavas

4.5. Zonas de vida

Bosque muy húmedo tropical (Bht): se localiza en tierras bajas, con elevada precipitación y sin estaciones bien definidas. Es una de las zonas menos adecuadas para la práctica agropecuaria. Debido a la humedad excesiva en el ambiente, el bosque más impresionante y complejo, se encuentra en los filos bien drenados y cuevas convexas superiores. Entre los géneros más representativos de esta zona, se encuentran *Brosimum*, *Lecythis*, *Pouteria* y *Vochysia*. Dentro de esta Subcuenca se ubica en la cabecera del río Trinidad, en el Parque Nacional Altos de Campana.

Bosque húmedo tropical (Bht): es el clima más representativo de las tierras bajas, en todo el país, se caracteriza por tener una precipitación anual, tan baja como 1850 mm o tan alta como 3400 mm y una temperatura de 26 °C.

Bosque muy húmedo premontano (Bmht): esta zona de vida se ubica en la transición húmeda-perhúmeda y generalmente aparece entre la zona de bosque y bosque muy húmedo tropical. En tierras bajas es estacional y por encima de los 400 msnm

presenta asociaciones vegetales no estacionales. No es apta para la práctica agropecuaria y su vocación es forestal e hídrica. Es común en las llanuras que rodean el Cerro Trinidad.

Adicional a las dos zonas de vida que se describen en los párrafos anteriores, para el caso de Ciri Grande, URS Holstin Inc. (2004) identifica la siguiente zona de vida

Bosque pluvial premontano (Bp-P) se localiza en la parte alta de la Subcuenca y se caracteriza por tener elevaciones que están por encima de los 800 msnm y la precipitación anual es mayor a los 4000 mm, la biotemperatura anual fluctúa entre 21 y 22 °C.

4.6. Suelos

Para describir las características físicas y químicas de los suelos en las subcuencas de Ciri Grande y Trinidad, se utilizaron fuentes de información secundaria así como algunos datos levantados directamente en campo. La información de campo consiste en los resultados de análisis de 37 muestras de suelos que fueron recolectadas en sitios previamente seleccionados y los cuales se muestran en el cuadro y mapa siguientes:

Cuadro No.27. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos en las Subcuencas de Ciri-Grande y Trinidad.

PUNTO	X	Y	SUBCUENCA
1	601727	977005	Subcuenca del Río Ciri Grande
2	609020	975130	Subcuenca del Río Trinidad
3	602615	969160	Subcuenca del Río Ciri Grande
16	604122	964618	Subcuenca del Río Ciri Grande
18	609956	964175	Subcuenca del Río Trinidad
19	611871	964554	Subcuenca del Río Trinidad
24	606223	967113	Subcuenca del Río Trinidad
25	609630	967223	Subcuenca del Río Trinidad
26	612584	967732	Subcuenca del Río Trinidad
31	607023	970162	Subcuenca del Río Trinidad
32	609397	968579	Subcuenca del Río Trinidad
36	601419	972568	Subcuenca del Río Ciri Grande
38	607242	972502	Subcuenca del Río Trinidad
39	609834	972124	Subcuenca del Río Trinidad
44	604031	975249	Subcuenca del Río Ciri Grande
45	606528	975160	Subcuenca del Río Ciri Grande
51	604252	978002	Subcuenca del Río Ciri Grande
52	606709	978364	Subcuenca del Río Ciri Grande

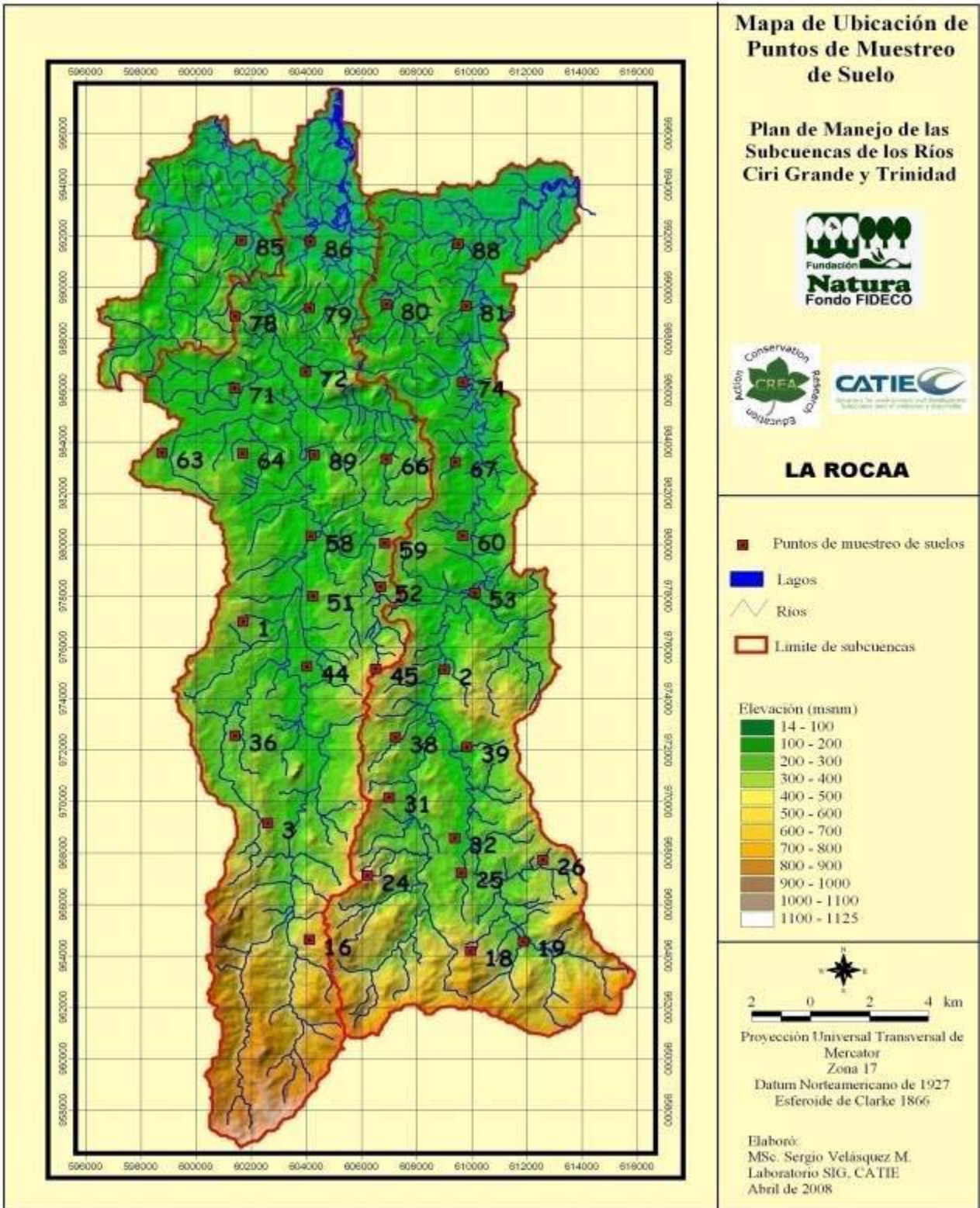
PUNTO	X	Y	SUBCUENCA
53	610122	978120	Subcuenca del Río Trinidad
58	604190	980322	Subcuenca del Río Ciri Grande
59	606858	980057	Subcuenca del Río Ciri Grande
60	609686	980343	Subcuenca del Río Trinidad
63	598778	983570	Subcuenca del Río Ciri Grande
64	601701	983547	Subcuenca del Río Ciri Grande
66	606917	983330	Subcuenca del Río Ciri Grande
67	609417	983211	Subcuenca del Río Trinidad
71	601411	986087	Subcuenca del Río Ciri Grande
72	603987	986718	Subcuenca del Río Ciri Grande
74	609685	986322	Subcuenca del Río Trinidad
78	601432	988880	Subcuenca del Río Ciri Grande
79	604118	989195	Subcuenca del Río Ciri Grande
80	606920	989339	Subcuenca del Río Trinidad
81	609802	989281	Subcuenca del Río Trinidad
85	601664	991838	Subcuenca de Río Ciri Chico
86	604149	991788	Subcuenca del Río Ciri Grande
88	609508	991705	Subcuenca del Río Trinidad
89	604303	983495	Subcuenca del Río Ciri Grande

La selección de los sitios se basó en diferentes criterios relacionados a aspectos tanto técnicos como de accesibilidad.

El propósito del muestreo de suelos fue el de obtener información actual que permitiera ampliar y a la vez comparar o confirmar los datos obtenidos de las fuentes secundarias, específicamente los mapas de CATAPAN y de Fertilidad de Suelos (este último elaborado por el IDIAP, 2006).

La selección de los sitios se basó en algunos criterios establecidos por el equipo consultor, que a continuación se detallan:

- Se descartaron sitios ubicados dentro o en los perímetros de áreas urbanas, sobre todo aquellas altamente pobladas.
- Se descartaron sitios con pendientes pronunciadas o topografía muy quebrada.
- Se descartaron áreas con abundante cobertura vegetal o áreas boscosas y áreas protegidas.
- Se descartaron sitios ubicados cerca de áreas pantanosas
- Se descartaron sitios realmente apartados de acceso muy difícil



Mapa No 6. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos.

Tales criterios simplemente responden a variables que contribuyen a clasificar los suelos de acuerdo a las características que éstos presentan. Por ejemplo: se sabe que aquellos suelos con pendiente muy pronunciada muestran severas limitaciones para la producción agropecuaria por lo que normalmente se les clasifica como suelos de clase V en adelante. Por otro lado, el objetivo que debe prevalecer en proyectos dirigidos a la conservación de los recursos naturales es precisamente proteger el bosque existente, etc.; por lo que no tiene sentido levantar muestras de suelo en áreas de bosque ya que definitivamente esas áreas no deben ser tomadas en cuenta al momento de hacer planificación o zonificación de áreas con potencial para la producción agropecuaria. Finalmente, el levantar muestras en áreas de difícil acceso equivale a la inversión de mayor tiempo y recurso económico, por lo que se prefiere escoger sitios que no presenten esa condición.

La selección de los sitios se logró con ayuda del Modelo de Elevación Digital, el mapa de Cobertura del Suelo. Los datos de fertilidad, textura, pH y contenido de materia orgánica se obtuvieron a través de los análisis realizados por el laboratorio de suelos del IDIAP, en Divisa.

Se había planificado la recolección de 44 muestras de suelo pero siete de ellas estaban ubicadas sobre áreas que no cumplían con los criterios de selección de sitios previamente establecidos.

a) Características físico-químicas

La descripción de las características físico-química de los suelos puede ser un tema de discusión muy extenso, considerando el hecho de que dicha evaluación requiere del análisis de una amplia variedad de elementos o factores que finalmente son los que determinan los niveles de fertilidad del terreno. No es el objetivo del presente estudio disertar profundamente sobre la materia; debido a eso, en este documento sólo se hará referencia a algunas de esas variables que en forma general pueden dar una idea aproximada de la calidad de los suelos presentes en las subcuencas de Ciri Grande y Trinidad. Dichas variables son el contenido de aluminio, fósforo, potasio, materia orgánica, pH y la textura. Como se indicó, la discusión siguiente se basa en información secundaria y en los resultados de los análisis de las muestras recolectadas.

Subcuenca del río Trinidad

Aluminio (Al): Generalmente los niveles de Al se clasifican en muy alto, alto, medio, y bajo; donde las mejores condiciones para el desarrollo de los cultivos agrícolas se obtienen en los niveles medios a bajos. El alto contenido de Al en el suelo puede dar origen a problemas de toxicidad y acidez; además de restringir o reducir la disponibilidad de otros elementos importantes para la nutrición de las plantas.

Según los resultados de las muestras de suelo analizadas, en esta subcuenca existe un predominio de suelos con concentraciones de Al entre medias y bajas; no

obstante algunas muestras evidenciaron niveles altos, específicamente en la parte baja y alta, y muy ácido sólo en la parte alta.

Para lograr tener una idea del contenido de Al en los suelos de esta subcuenca es necesario conocer cómo se dividen los rangos de concentración. Generalmente se dividen así: nivel bajo de 0.0 a 0.5 cmol/kg; nivel medio de 0.6 a 1.0 cmol/kg; nivel alto de 1.0 a 2.0 cmol/kg y nivel muy alto mayores a 2.0 cmol/kg. En ese sentido, 8 de las 17 muestras recolectadas dentro de esta región mostraron concentraciones de aluminio baja; 4 muestras con nivel medio, 4 con nivel alto y 1 con nivel muy alto.

En términos generales se puede decir que los resultados obtenidos por esta consultoría coinciden y confirman la información que brinda el mapa de fertilidad de suelos elaborado por el IDIAP, el cual identifica a esa región como un área cuyos suelos presentan concentraciones de Al predominantemente bajas con algunos sectores reducidos donde se presentan concentraciones altas.

pH: este es un factor importante que puede considerarse como un buen indicador de la calidad de los suelos. El pH guarda relación con los niveles de Al presentes en el terreno. Por lo general, cuando existen altas concentraciones de Al en el suelo, el pH se vuelve muy ácido. La clasificación de la acidez del suelo se determina con base al nivel de pH; así, suelos con pH igual o inferior a 5.1 se dice que son muy ácidos; suelos con pH entre 5.2 y 5.9 se consideran como ácidos; y suelos con pH entre 6.0 a 6.9 como suelos poco ácidos; niveles de pH igual o mayor a 7.0 hacen el suelo alcalino. En términos generales, la mayoría de los cultivos agrícolas logran un mejor desarrollo sobre suelos con pH entre 5.5 a 6.5; es decir, en suelos ácidos a poco ácidos.

Los resultados de los análisis de las muestras indican que los suelos de esta subcuenca son predominantemente muy ácidos. No existen suelos poco ácidos y mucho menos alcalinos. Diez de las 17 muestras arrojaron un nivel de pH muy ácido, el resto presentó niveles ácidos. Los niveles ácidos parecen concentrarse en la parte media; mientras que los niveles muy ácidos son más evidentes en la parte alta y baja.

Como se indicó, la acidez de los suelos está muy ligada a la concentración de Al que hay en los mismos; sin embargo, en este caso la acidez parece no responder al nivel de Al presente en la zona.

Los resultados de acidez obtenidos mediante los análisis de laboratorio coinciden con los presentados en el mapa de suelos del IDIAP, donde la mayor superficie de esta región muestra suelos muy ácidos.

Fósforo (P): el P es un elemento muy importante que prácticamente interviene en todos los procesos que ocurren dentro de la planta, como la fotosíntesis. Es por eso que su alta disponibilidad en el suelo resulta primordial para el buen desarrollo de los cultivos.

Para la fácil interpretación de los resultados de laboratorio es preciso clasificar los niveles de concentración de P en alto, medio y bajo; así, los niveles bajos comprenden de 0 a 18 mg/l, medio de 19 a 54 mg/l y los niveles altos más de 54 mg/l. Según las muestras analizadas, dentro de esta región no existen suelos con niveles medios o altos de este elemento. Las 17 muestras recolectadas arrojaron niveles bajos de P.

Nuevamente los resultados de las muestras analizadas por esta consultoría coinciden con lo mostrado en el mapa de fertilidad de suelos elaborado por el IDIAP, donde se refleja un nivel de P predominantemente bajo en toda la subcuenca.

Potasio (K): el potasio es otro elemento importante para las plantas, vinculado con el desarrollo vegetativo y floración de las mismas. Una baja concentración de este elemento en el suelo se puede traducir en un pobre crecimiento y floración de los cultivos.

Los niveles de K que pueden existir en los suelos se clasifican en alto, medio y bajo; donde el nivel bajo equivale a una concentración de K de 0 a 44 mg/l; el nivel medio de 45 a 150 mg/l y el alto mayor a 151mg/l. Conociendo estos parámetros se puede lograr un mejor entendimiento de que tan alta o baja es la disponibilidad de este nutriente en los suelos de esta subcuenca.

De las 17 muestras analizadas, 12 de ellas presentaron niveles medios de K y el resto de ellas arrojaron niveles bajos. Con base a los resultados se puede decir que la subcuenca en general presenta una concentración media de este elemento con algunos sectores de la parte alta y media que mantienen niveles bajos.

El mapa de fertilidad de suelos del IDIAP presenta prácticamente los mismos resultados obtenidos en laboratorio, donde la ubicación de las áreas con contenido de K bajo coincide con lo descrito en el párrafo anterior.

Materia Orgánica (MO): la MO es un componente que contribuye a mantener la actividad biológica, mejora la textura, facilita el drenaje y aumenta la fertilidad del suelo. Generalmente se dice que suelos con alto contenido de MO son suelos de buena calidad, donde los cultivos se desarrollan vigorosamente.

Los niveles de contenido de MO igualmente se clasifican en bajo (0 a 2.0%), medio (2.1 a 6.0%) y alto (mayor a 6.1%). En ese sentido, los niveles de MO encontrados en esta subcuenca son predominantemente medios; no obstante, existe o se distingue un área en el sector medio de la subcuenca que muestra concentraciones bajas de este componente.

Textura: la textura generalmente define el drenaje y la capacidad que tiene el suelo para retener los nutrientes. Los suelos arcillosos o pesados normalmente se caracterizan por presentar un pobre drenaje; sin embargo tienen mayor capacidad de retención de nutrientes. Por otro lado, los suelos arenosos drenan muy rápidamente y tienen baja capacidad de retención de nutrientes. Se puede decir que los suelos

francos son los que brindan una mejor condición para el desarrollo de las plantas por las adecuadas características de drenaje y capacidad de retener nutrientes.

En general, dentro de la subcuenca se distinguen cinco tipos de textura, la franco arcillo arenosa (FARA), la franco arcillosa (FARC), arcilla (ARC), franco (F) y franco arenosa (FA). Los suelos de textura FARA son los que más predominan en el área, aunque también sobresalen los de textura FARC, que se distinguen principalmente en sectores de la parte media y la parte baja. El resto de los tipos de textura mantienen presencia escasa en la subcuenca.

Características generales: con base a los resultados de las 17 muestras analizadas, se puede decir que los suelos de la subcuenca del río Trinidad presentan características físico-químicas un tanto favorables, principalmente por su bajo contenido de Al, concentraciones medias de K y niveles medios de MO; sin embargo presenta otras limitantes como el bajo nivel de pH que torna los suelos muy ácidos, y el bajo contenido de P.

Subcuenca del río Ciri Grande - Ciricito

Aluminio (Al): Según los resultados de las muestras de suelo analizadas, en esta subcuenca existe un predominio de suelos con concentraciones de Al entre alto y muy alto; todo lo contrario a lo encontrado en la subcuenca Trinidad; no obstante la parte baja de esta región presenta niveles bajos de Al.

Para lograr tener una idea del contenido de Al en los suelos de esta subcuenca es necesario conocer cómo se dividen los rangos de concentración. Generalmente se dividen así: nivel bajo de 0.0 a 0.5 cmol/kg; nivel medio de 0.6 a 1.0 cmol/kg; nivel alto de 1.0 a 2.0 cmol/kg y nivel muy alto mayores a 2.0 cmol/kg. En ese sentido, 9 de las 20 muestras recolectadas dentro de esta región mostraron concentraciones de aluminio alta; 4 muestras con nivel muy alto, 6 con nivel bajo y 1 con nivel medio.

Comparando los resultados de los análisis contra el mapa de fertilidad elaborado por el IDIAP, se puede decir que no hay mucha similitud en cuanto a los niveles de Al encontrados, pues el IDIAP muestra un predominio de concentraciones bajas de este elemento, mientras que esta consultoría identifica niveles altos.

pH: Los resultados de los análisis de las muestras indican que los suelos de esta subcuenca son predominantemente muy ácidos. No existen suelos poco ácidos y mucho menos alcalinos. Diecinueve de las 20 muestras recolectadas en esta región arrojaron un nivel de pH muy ácido, la otra muestra restante mostró un pH ácido.

Como se indicó, la acidez de los suelos está muy ligada a la concentración de Al que hay en los mismos. Para este caso, a diferencia de lo mostrado en la subcuenca Trinidad, los niveles de acidez encontrados son más acordes con las concentraciones de Al presentes en esta zona.

Los resultados de acides obtenidos mediante los análisis de laboratorio coinciden con los presentados en el mapa de suelos del IDIAP; no obstante, el mapa del IDIAP identifica a los suelos de la parte alta como muy ácidos y a los de la parte media y baja como ácidos; mientras que las pruebas de laboratorio realizadas por esta consultoría indican la presencia de niveles muy ácidos en toda la subcuenca.

Fósforo (P): Los niveles de P encontrados en esta subcuenca evidencian una baja concentración de este elemento en toda el área. De las 20 muestras analizadas, todas presentaron cantidades inferiores a los 18 mg/lt de P, incluso en algunas solo se encontraron trazas de este nutriente.

Nuevamente los resultados de las muestras analizadas por esta consultoría coinciden con lo mostrado en el mapa de fertilidad de suelos elaborado por el IDIAP, donde se refleja un nivel de P predominantemente bajo en toda la subcuenca.

Potasio (K): De las 20 muestras analizadas, 15 de ellas presentaron niveles medios de K y el resto de ellas arrojaron niveles bajos. Con base a los resultados se puede decir que la subcuenca en general presenta una concentración media de este elemento con algunos sectores de la parte media que mantienen niveles bajos.

El mapa de fertilidad de suelos del IDIAP presenta prácticamente los mismos resultados obtenidos en laboratorio, donde la ubicación de las áreas con contenido de K bajo coincide con lo descrito en el párrafo anterior.

Materia Orgánica (MO): Los niveles de MO encontrados en esta subcuenca son predominantemente bajos; no obstante, existe o se distingue un área en la parte baja de la subcuenca que presenta niveles medios de este componente, incluso una de las muestras recolectada en la subcuenca Ciricito arrojó niveles altos de MO.

De manera general se puede decir que la subcuenca en su parte alta y media, presenta niveles bajos de MO pero ya en su parte baja los contenidos llegan a un nivel medio.

Textura: En general, dentro de la subcuenca se distinguen cinco tipos de textura, la franco arcillo arenosa (FARA), la franco arenoso (FA), franco (F), franco arcillosos (FARC) y arenosa (A). Los suelos de textura FARA son los que más predominan en el área, principalmente en la parte baja. También sobresalen los de textura FA, que se distinguen principalmente en sectores de la parte alta; además existe un gran parche de suelos de textura franca ubicado en la parte media de la subcuenca. Los otros tipos de textura son escasos y se distribuyen de manera irregular en el área.

Características generales: con base a los resultados de las 20 muestras analizadas, se puede decir que los suelos de la subcuenca del río Trinidad presentan características físico-químicas no muy favorables, principalmente por su alto contenido de Al, niveles bajos de P y MO; y pH muy ácido. Lo único a favor que presentan estos suelos son el contenido medio de K y la buena textura en la parte media y alta de la subcuenca. Tales características indican que los suelos de la

subcuenca del río Trinidad presentan – aunque levemente – mejores niveles de fertilidad que los de la subcuenca del río Cirí Grande y Ciricito.

b) Capacidad agrologica

La capacidad agrologica se puede definir como la aptitud agrícola que presenta un determinado suelo, y la misma se evalúa mediante la comparación de distintas variables que incluyen características de clima, profundidad del suelo, pedregosidad, pendiente, erosión, textura, salinidad, etc. Con base a lo anterior, el Soil Conservation Service, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés), emitió un sistema de clasificación que divide a los suelos en ocho diferentes clases. De esta manera, los suelos pertenecientes a las clases I y II son los más aptos para la actividad agrícola; los suelos de clase III y IV permiten esta actividad pero con severas limitantes; los de clase V y VI no permiten estas actividades siendo más aptos para la actividad forestal/agroforestal; y los de clase VII y VIII permiten únicamente la actividad forestal y de conservación del bosque.

Dicho sistema es uno de los más aceptados a nivel internacional y es el mismo utilizado en la república de Panamá para la clasificación de sus tierras.

Subcuenca del río Trinidad:

En el área prevalecen los suelos oxisoles, que se caracterizan por ser pardos-rojizos o amarillentos. En la parte alta de la subcuenca existe el predominio de los suelos ultisoles, mientras que en la parte baja, que presenta un alto grado de deforestación los suelos son muy compactos. De acuerdo a su capacidad de uso, en la subcuenca predominan los suelos clase VII ocupando cerca del 50% de la superficie de la subcuenca; seguidos por los de la clase VI que cubren aproximadamente el 39% del territorio. La clase IV corresponde al 8%, mientras que la clase III representa un 2%. Los suelos de clase VIII solo cubre el 1% de la subcuenca y no se tiene presencia de suelos de las clases I, II, y V. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 28. Clase de suelo por Km², presentes en la subcuenca del río Trinidad

Clase de suelo	Subcuenca del Río Trinidad	
	km ²	%
II	0.00	0.00
III	3.15	1.57
IV	16.37	8.13
V	0.00	0.00
VI	79.04	39.26
VII	101.59	50.46
VIII	1.18	0.59
Total	201.33	100.00

Fuente: CATAPAN

Es obvio que la mayor parte del territorio de la subcuenca presenta suelos con limitaciones muy severas, pues el 90% de la superficie (suma de clases VI, VII y VIII) puede considerarse como no arable, mayormente con aptitud para el desarrollo de actividad forestal y conservación del bosque. El resto de la superficie agrupa a las clases III y IV, que apenas representan el 10% del espacio, mismo que podría ser utilizado para la producción agropecuaria y/o establecimiento de sistemas agroforestales. Los terrenos con vocación para la conservación están prácticamente distribuidos en toda la subcuenca; mientras que los suelos con aptitud productiva se concentran principalmente en el valle del río principal y en algunas áreas de la parte baja (mapa No. 7).

Subcuenca del río Cirí Grande y Ciricito

En el área prevalecen los suelos oxisoles, que se caracterizan por ser pardos-rojizos o amarillentos. En la parte alta de la subcuenca existe el predominio de los suelos ultisoles, mientras que en la parte baja, que presenta un alto grado de deforestación los suelos son muy compactos. De acuerdo a su capacidad de uso, en la subcuenca Cirí Grande predominan los suelos clase VII ocupando cerca del 73.47% de la superficie de la subcuenca; seguidos por los de la clase VI que cubren aproximadamente el 12.74% del territorio. La clase VIII corresponde al 1.77% del área, mientras que los de clase II, III, IV y V representan en conjunto sólo el 12.5% (Cuadro No. 29).

Cómo se pudo entender, únicamente se describen las características de la región correspondiente al río Cirí Grande; no obstante, las condiciones en la subcuenca del río Ciricito son muy similares, donde los suelos de las clases VII, VI y IV son los que dominan el territorio. En la subcuenca de Cirí Grande no hay presencia de suelos de la clase I, mientras que en la del Ciricito no se presentan suelos de las clases I, II, III y VIII (análisis con base al mapa de CATAPAN).

Cuadro No 29. Clase de suelo por Km², presentes en la subcuenca del río Cirí Grande y Ciricito

Clase suelo	de	Subcuenca del Río Cirí Grande		Subcuenca del Río Ciricito	
		km ²	%	km ²	%
II		0.89	0.41	0.00	0.00
III		7.26	3.35	0.00	0.00
IV		17.92	8.26	5.10	12.72
V		0.00	0.00	1.39	3.47
VI		27.62	12.74	5.05	12.60
VII		159.31	73.47	28.52	71.20
VIII		3.84	1.77	0.00	0.00
Total		216.84	100.00	40.06	100.00

Fuente: CATAPAN

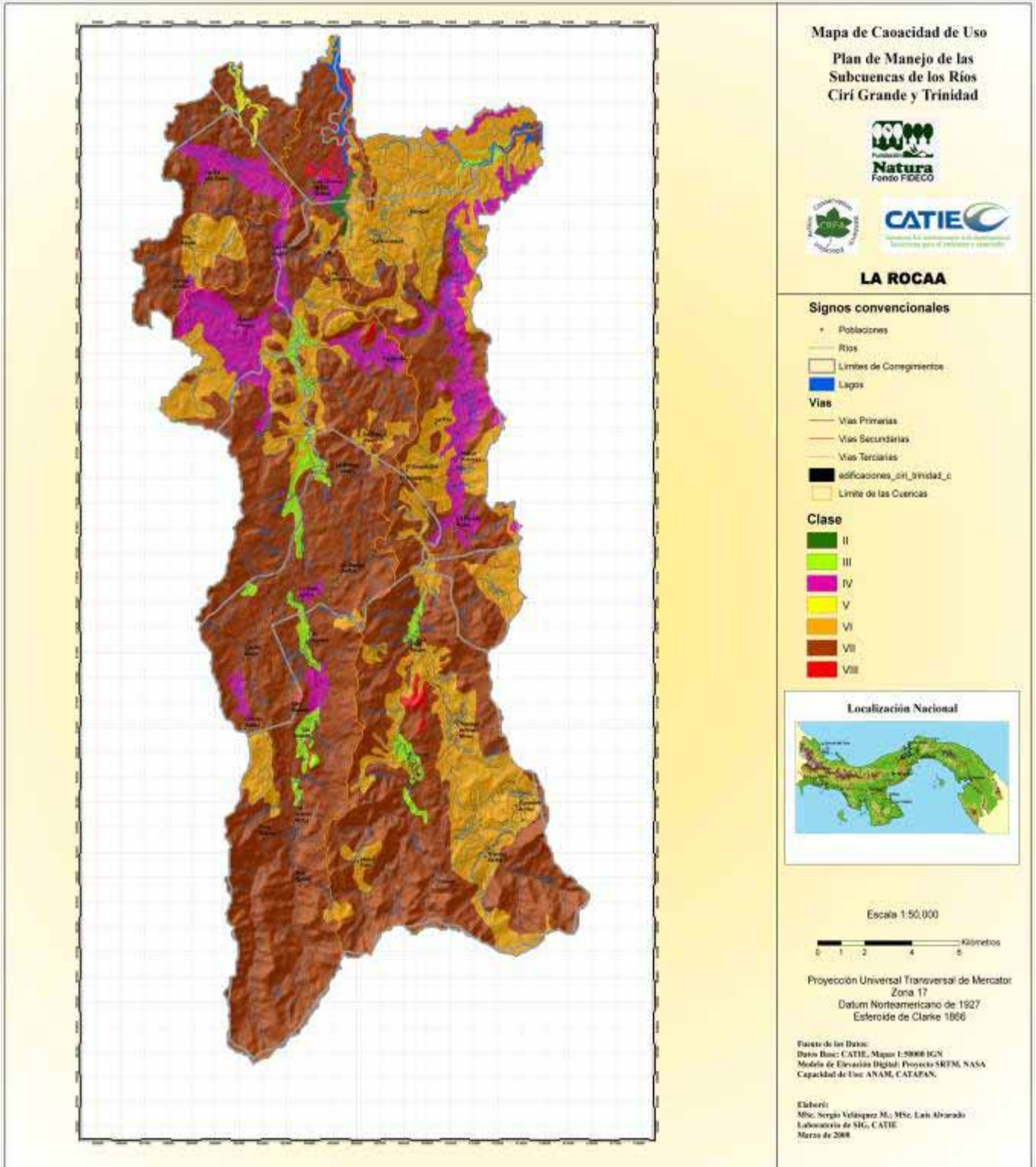
Es obvio que la mayor parte del territorio de la subcuenca presenta suelos con limitaciones muy severas, pues el 87.5% de la superficie (suma de clases VI, VII y

VIII) puede considerarse como no arable, mayormente con aptitud para el desarrollo de actividad forestal y conservación del bosque. El resto de la superficie agrupa a las clases II, III, IV y V, que apenas representan el 12.02% del espacio, mismo que podría ser utilizado para la producción agropecuaria y/o establecimiento de sistemas agroforestales. Los terrenos con vocación para la conservación están prácticamente distribuidos en toda la subcuenca; mientras que los suelos con aptitud productiva se concentran principalmente en el valle del río principal y en algunas áreas de la parte baja (mapa No. 7).

Una comparación entre ambos territorios deja ver las similitudes que presentan estas subcuencas en lo que ha capacidad de los suelos se refiere. Como se señaló, la mayor parte del territorio presenta una vocación forestal o para la conservación del bosque. Si se propusiera desarrollar sistemas agroforestales en realidad también sería poco el espacio que podría utilizarse para esta actividad; y si se trata de las actividades agropecuarias bajo sistemas de producción intensos lo más apropiado sería decir que estas subcuencas no presentan las características adecuadas para desarrollar este tipo de sistemas.

En todo caso, el desarrollo de las actividades agropecuarias debiera limitarse a aquellas zonas donde existen suelos de las clase II, III y IV; no obstante, muchas de estas zonas se ubican en el valle del río principal, situación que aumenta el riesgo por contaminación de las aguas a causa de los efectos negativos propios que genera esta actividad, como lo son la erosión, vertido de agroquímicos, etc.; además de aumentar la vulnerabilidad de las cosechas relacionadas a daños causados por eventuales inundaciones o crecidas de los ríos.

Es una realidad que las poblaciones que habitan en esta región se dedican casi en su totalidad a la actividad agropecuaria y que básicamente dependen de ella; por lo tanto, a pesar que la región no presenta las condiciones adecuadas para el establecimiento de agricultura o ganadería bajo técnicas de uso intensivo del suelo; resulta necesario impulsar este sector productivo mediante la aplicación de técnicas de conservación del suelo y métodos de producción más limpia.



Mapa No. 7 Capacidad de uso de los suelos en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad

4.7. Recursos biológicos

4.7.1. Recursos de flora

a) Subcuenca del río Ciri Grande y Ciri Chico

Según URS Holding (2004), se reportan 37 especies de plantas acuáticas y en total 280 especies de plantas. Además el mismo estudio afirma que la flora terrestre en esta subcuenca consiste en especies típicas del bosque montano y submontano, en la parte alta. Hacia la parte media y baja, la vegetación natural es reemplazada por especies propias de lugares perturbados y por especies de importancia para los campesinos del área.

Entre las especies de plantas acuáticas se reportan como características de las especies emergentes *Limnorcharys flava* y en el caso de las especies flotantes *Eichornia crassipes*.

Se reportan del grupo de las briofitas las hepáticas *Marchantia sp* y *Monoclea sp* entre los musgos se registran las especies *Syrhhypondon prolifer*, *Fissidens weirii*. En el caso de los helechos, se han reportado las especies *Elaphoglossum sp*, *Trichomanes pinatum* y *Trichomanes collaratum*. Entre las especies reportadas se encuentran las que se presentan en el Cuadro No. 30.

Cuadro No. 30. Especies de plantas reportadas para la Subcuenca del río Ciri Grande.

Nombre común	Nombre científico
Roble sabanero	<i>Tabebuia guayacan</i>
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>
Ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Jagua	<i>Genipa americana</i>
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolia</i>
Nancillo	<i>Byrsonimia spicata</i>
Contragavilana	<i>Neurolaena lobata</i>
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
Ficus	<i>Ficus insipida</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>

USR Holding Inc.2004.Estudio de elaboración de datos ambientales, sociales y culturales para Áreas dentro, aledañas y adyacentes a la región Oriental de la Cuenca del Canal

b) Subcuenca del río Trinidad

ANCON 1995, reporta que el área de Trinidad es uno de los sitios menos conocido florísticamente, en el área de la Cuenca. Para ese año se reportaron 245 especies de plantas en el sitio, de las cuales 26 son reconocidas por su uso ya sea como especies maderables, forestales, de uso en la medicina tradicional y otra. En el Cuadro No. 31 se muestra un listado de las especies reportadas.

Cuadro No. 31. Especies de plantas reportadas para la Subcuenca del río Trinidad

Nombre Común	Nombre Científico	Otra información
Zorro, Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	Uso maderable
Tronador	<i>Hura crepitans</i>	
Macano	<i>Diphysa robinoides</i>	
Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	
Nance	<i>Byrsonimia superba</i>	
Mano de Dios	<i>Xiphidium caeruleum</i>	Uso en la medicina tradicional
Membrillo	<i>Gustavia superba</i>	
Camaroncillo	<i>Aphelandra sinclairiana</i>	
	<i>Geonoma cuneata</i>	Especies raras
Palma jira	<i>Socratea durissima</i>	
Palma de escoba	<i>Synechanthus warscewiczianus</i>	
Copá	<i>Protium panamense</i>	Endémicas
Bejuco de Estrella	<i>Anthodon panamense</i>	
Colca	<i>Monolena panamensis</i>	
	<i>Aulomyrcia zetekiana</i>	
Flor del Espíritu Santo	<i>Peristeria elata</i>	Amenazada apéndice I y II de CITES

Fuente: ANCON-NATURA. Evaluación Ecológica Rápida de la Cuenca del Canal de Panamá. 1995. USR Holding Inc. URS

Según ANCON (1995), la cima del Cerro Trinidad está entre los pocos lugares dentro de la Cuenca donde se ubican especies de flora de tierras frescas y frías ya que la mayoría de las especies de plantas del área de la subcuenca en forma general, son característica de flora de tierras bajas.

4.7.2. Fauna

- a) **Subcuenca del río Ciri Grande y Ciricito:** Para la subcuenca del río Ciri Grande, se han reportado según URS Holding Inc. (2004), 74 especies de mamíferos, 362 especies de aves, 51 especies de reptiles, 71 especies de anfibios y 40 especies de peces. Algunas especies mencionadas por este estudio se presentan en el Cuadro No. 32. Las especies de insectos acuáticos reportados para la subcuenca del río Ciri Grande se muestran en el Cuadro No. 33.
- b) **Subcuenca del río Trinidad:** según ANCON (1995). Los estudios de los recursos biológicos en el área de Trinidad han sido poco, en la actualidad se sigue presentando el caso, ya que posterior al estudio de ANCON el más reciente es el de monitoreo de la Cuenca para el sector del nacimiento de la subcuenca. Durante su estudio ANCON, reportó para el sector de Trinidad 34 especies de anfibios, 30 de reptiles, 267 de aves y 39 de mamíferos.

Según ANAM et.al. (1999) el sitio de cabecera del río Trinidad, en cerro Los Monos, se encontró una diversidad elevada de anfibios y reptiles ya que se reportaron 50 especies; además se registraron 81 especies de aves, de las cuales algunas

representan nuevos registros para el parque. Se conocen además en el área 23 especies de mamíferos no voladores, registrándose sólo tres de murciélagos.

Cuadro No. 32. Especies de animales que se reportan para la Subcuenca del Río Ciri Grande y Ciricito

Grupo	Nombre Común	Nombre Científico
Mamíferos	Puerco Espín	<i>Coendou rothchildi</i>
	Hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
Reptiles	Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>
	Lagartija	<i>Anolis limifrons</i>
	Equis	<i>Bothrops asper</i>
Anfibios	Sapo Común	<i>Bufo marinus</i>
	Rana de Cristal	<i>Hyalinobatrachium pulveratum</i>
	Rana arbórea	<i>Hyla microcephala</i>
	Rana de Patas Largas	<i>Eleutherodactylus diastema</i>
	Túngara	<i>Physalemus pustulus</i>
Moluscos y Crustáceos		<i>Melanoides tuberculata</i>
		<i>Pomacea sp</i>
		<i>Macrobrachium sp</i>
		<i>Atya sp</i>
		<i>Pseudothelphusa americana</i>
		<i>Macrobrachium carcinus</i>
		<i>Macrobrachium acanthurus</i>
	<i>Macrobrachium crenulatum</i>	
Peces Las especies que se mencionan son especies introducidas	Guapote tigre	<i>Parachronis managuensis</i>
	Sargento	<i>Cichla monoculus</i>
	Oscar	<i>Astronotus ocellatus</i>
	Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>

Fuente: elaboración a partir de URS Holding Inc.2004.Estudio de elaboración de datos ambientales, sociales y culturales para Áreas dentro, aledañas y adyacentes a la región Oriental de la Cuenca del Canal.

Cuadro No. 33. Familias de insectos acuáticos reportados para la Subcuenca del Río Ciri Grande y Ciricito.

Familia	Familia	Familia	Familia
Baetidae	Athericidae	Elmidae	Calopterygidae
Caenidae	Ceratopogonidae	Gyrinidae	Coenagrionidae
Heptageniidae	Chiromonidae	Hydrophylidae	Gomphidae
Leptohyphidae	Dixidae	Psephenidae	Libellulidae
Leptophlebidae	Dolichopodidae	Ptylodatilidae	Megapodagrionidae
Calamoceratidae	Empididae	Scarbidae	Polithoridae
Glossomatidae	Ephydriidae	Scitidae	Hebridae
Hydropsychiidae	Psycodidae	Etmobryidae	Naucoridae
Hydroptilidae	Simuliidae	Perlidae	Reduviidae
Leptoceridae	Stratiomyidae	Pyrilidae	Vellidae
Philopotamidae	Tupilidae	Corydalidae	
Polycentropodidae	Dysticidae	Aeshenidae	

Fuente: Tomada de USR Holding Inc. 2004

En cuanto a la fauna herpetológica ANCON (1995), reporta 25 especies de anfibios de los cuales se considera como más abundantes a las ranas de los géneros *Colostethus* y *Centrolenella* y algunas del género *Eleutherodactylus*. En cuanto a los reptiles sólo ha sido registrado 21 especies.

4.7.3. Ecología y biodiversidad

Para el caso de la subcuenca del río Ciri Grande URS Holding (2004) establece cinco tipos de hábitat: bosque perennifolio ombrifolio tropical de tierras bajas menor de 500 m (10%), bosque perennifolio ombrifolio tropical montano, mayor de 100 m (0.7%), bosque tropical submontano entre 500 y 100 m (7.7%), pastizales (31.1%) y rastrojos (49.8%).

Para la subcuenca del río Trinidad ANCON (1995) reportó según criterios de la UICN tres especies consideradas raras, cinco especies endémica y una amenazada e incluida en el apéndice I y II de CITES. Además se de la misma fuente se reportan 15 especies en el apéndice II de CITES.

Las familias de plantas más abundantes reportadas para esta subcuenca, para el año 95 según ANCON, en el mismo trabajo, corresponden a la *Araceae*, con 16 especies, la *Orchidaceae*, con 13 especies y la *Arecaceae*, con 12 especies.

Sobre las aves también en este trabajo, se afirma que de las 267 especies reportadas, 48 son especies migratorias, 27 son especies amenazadas, y 40 son especies incluidas en los apéndices de CITES.

Según recopilación de información realizada por ACP (2004), se reportan cuatro especies de plantas endémicas, 29 vulnerables según criterios de la ANAM, según criterios de UICN se reportan 19 bajo riesgo, cinco en peligro y 10 vulnerables.

Además se reporta la cantidad de especies de animales que se muestran en el Cuadro No. 34 como especies consideradas con valoración especiales.

Según USR Holding Inc. (2004), el 62% de las especies encontradas en la región de cerro Negro es único, lo que lo hace una flora muy especial. También en este estudio se afirma que la mayor cantidad de reptiles se encuentra en el área de la subcuenca media (37 sp), seguida por la subcuenca alta (27 sp) y luego por la baja (26 sp).

Según ANAM et.al (1999) durante el estudio de monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá, se reportaron bosques maduros en la cima de Cerro Negro al Oeste del Parque Nacional Altos de Campana, donde nace el río Trinidad.

Cuadro No. 34. Número de especies según grupo y categoría de conservación.

Grupo	Cantidad de Especies	Categoría de Conservación
Mamíferos	15	Especies amenazadas
	7	Apéndice CITES
Aves	3	Endémicas regionales
	7	Migratorias
	19	Amenazadas
	39	Apéndice CITES
Reptiles	2	Endémicas
	7	Endémicas binacionales
	5	Amenazadas
	5	Apéndice de CITES
Anfibios	4	Endémicas
	37	Endémicas binacionales
	7	Especies amenazadas
	4	Especies amenazadas
Peces	32	Interés especial
	2	Importancia Científica

Fuente: elaboración a partir de URS Holding Inc.2004.Estudio de elaboración de datos ambientales, sociales y culturales para Áreas dentro, aledañas y adyacentes a la región Oriental de la Cuenca del Canal.

4.7.4. Áreas naturales protegidas:

La única área protegida que incluye parte de su territorio dentro de la subcuenca del río Trinidad es el Parque Nacional y Reserva Biológica Altos de Campana, que tiene una superficie de 49 Km² de las cuales 21 Km² se encuentran dentro de la Cuenca del Canal. Se ubica el AP en la provincia de Panamá, distrito de Chame (Chicá, Bejuco, Buenos Aires y Sajalices) y Capira (Campana y El Cacao).

Los objetivos por los que se creó el AP son los siguientes:

- Proteger las cuencas de los ríos y quebradas de la zona, importantes para actividades agrícolas, ganaderas, en áreas circunvecinas y en el mantenimiento del nivel de lago Gatún. Son estos ríos Lagarto, afluentes del río Chame, Sajalice, Capira y Perequeté que vierten al Pacífico, río Trinidad, su principal afluente es el río Cacao, que vierte al Caribe.
- Desarrollar la educación ambiental, la investigación científica y actividades recreativas.
- Estimular el uso racional de las tierras marginales y el desarrollo rural.
- Conservar y proteger la vegetación existente, el área donde convergen muchas especies de flora y fauna propias de América del norte, centro y Suramérica.
- Proteger los rasgos geológicos y arqueológicos.

El Parque Nacional Altos de Campana (PNAC) fue el primer PN establecido en el país en el año 1966 bajo decreto ejecutivo No.153 del 28 de junio de ese año. El área protegida se alza desde los 400 m de altitud en su punto más bajo hasta los 850 msnm que tiene el pico Campana.

Según ANAM, en sus laderas tiene su origen el río Trinidad y varios de sus principales afluentes. En sus terrenos se localizan cuatro tipos diferentes de formaciones forestales: el bosque húmedo tropical, el bosque muy húmedo premontano, el bosque muy húmedo tropical y el bosque pluvial premontano. Aunque el área es de dimensiones relativamente reducidas y ha sufrido fuertes impactos por una importante intervención humana, aun se localizan allí 26 especies de plantas vasculares endémicas de Panamá. Según el último censo realizado, se han identificado 198 especies de árboles y 342 de arbustos.

Los mamíferos están representados por 39 especies, uno de los más abundantes es la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*). También se localiza la especie endémica del ratón de bolsas rosillo (*Lyomis adspersus*), el gato solo (*Nasua narica*), el mapache (*Procyon cancrivorus*), el perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmani*) y el de tres dedos (*Bradypus variegatus*), el mono tití (*Saguinus geoffroyi*).

Se han censado 267 especies de aves, de las que 48 son migratorias. Entre estas últimas hay que destacar la abundancia del elanio tijereta (*Elanoides forficatus*), cuyas migraciones continentales tienen lugar entre enero y febrero y entre junio y septiembre. De los espectaculares trogones destaca por su belleza y abundancia el trogón ventrianaranjado (*Trogon auratiiventris*). Los bosques del PNAC sirven también de refugio a otras aves cuyas poblaciones están amenazadas en el resto del continente, como el pico de hoz puntiblanco (*Eutoxeres aquila*), el colibrí ventrivioleta (*Damophila julie panamensis*), el calzonario patirrojo (*Chalybura urochrysis*).

La riqueza herpetológica del parque es excepcional con 62 especies de anfibios y 86 especies de reptiles, siendo la más importante de toda el área central del país. Entre ellas se encuentran siete especies endémicas, destacando por su belleza y rareza la pequeña ranita dorada (*Atelopus zeteki*) que se encuentra en un área muy restringida del parque nacional. Los otros endemismos son la salamandra (*Bolitoglossa schizodactyla*), la cecilia (*Caecilia volcani*), la lagartija (*Anolis lionotus*), el lagarto (*Morunasaurus grai*), la culebra (*Trimetopon barbouri*) y otra culebra del género *Winia* aún no descrita (www.anam.gob.pa).

También se encuentra en el área protegida la rana gigante (*Leptodactylus pentadactylus*), el anfibio panameño de mayor tamaño, el sapo espinoso (*Bufo coniferus*) y las ranitas venenosas ventriazul (*Dendrobates minutus*) y verde y negra (*Dendrobates auratus*).

Aproximadamente 300 personas ocupan tierras que se encuentran dentro de los límites del parque, distribuidos en los poblados de Vallolí, Cerro Tuza, Trinidad, el Llorón, y otras. Entre los usos que se le da a la tierra predomina la agricultura, sobresaliendo los cultivos básicos y cultivos frutales y hortalizas, que representan un total de 300 ha bajo cultivos con fines de subsistencia de las 689 ha ocupadas actualmente (Mendoza. 2007).

En la actualidad el AP se encuentra bajo la administración de la ANAM a través de la administración regional de Panamá Oeste, y se administra con las directrices del PM

que la orienta. Dentro de este PM se ha realizado una división de las zonas de manejo como se muestra en el Cuadro No. 35.

Cuadro No. 35. Zonas de Manejo establecido en el PM del PNAC

Zona de Manejo	Superficie (Ha)	Participación %
Uso Intensivo	91.80	1.86
Protección Absoluta	2038.92	41.40
Protección del Paisaje	902.42	18.32
Recuperación Natural	1499.88	30.44
Cultural Activa	392.40	7.98
Total	4,925.42	100

Fuente: Amarilis Mendoza. Presentación para taller de Plan Estratégico SINAP

4.8. Presiones sobre los recursos naturales

Para identificar los posibles impactos negativos sobre el medio ambiente, se analizan los mayores usos de los recursos naturales en el área del proyecto, “las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Ciriquito y Trinidad”.

Completando los estudios específicos en el uso de suelo e hidrología, se analizan los siguientes aspectos:

- Agricultura (horticultura y producción pecuaria).
- Manejo de Bosques.
- Saneamiento.
- Tenencia de la tierra.
- Industrias, entre otros.

a) Agricultura

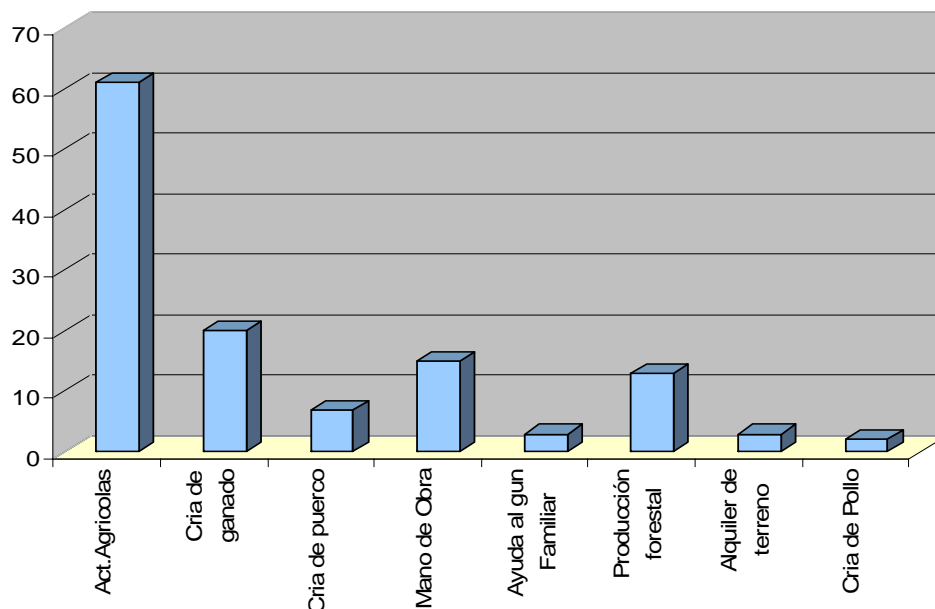
La agricultura es la actividad más sobresaliente como fuente de empleo y base de subsistencia para la mayoría de los habitantes del área de estudio. Otras fuentes de ingreso, de importancia menor, son el trabajo como peones, la venta de artesanías (sombrero pintao y de junco) y la confección de artículos de cuero como sillas de montar. (USAID-ACP-CICH, 2006).

Datos extraídos del censo del 2000 indican que respectivamente el 86.3% y el 66.7 % de la población ocupada del tramo bajo y medio de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad perciben ingresos de actividades agrícolas. Estas figuras reflejan una fuerte dependencia del sector agrícola. Por su importancia económica y la amplitud del área afectada, la agricultura tiene una posición clave en el estudio ecológico del área del proyecto.

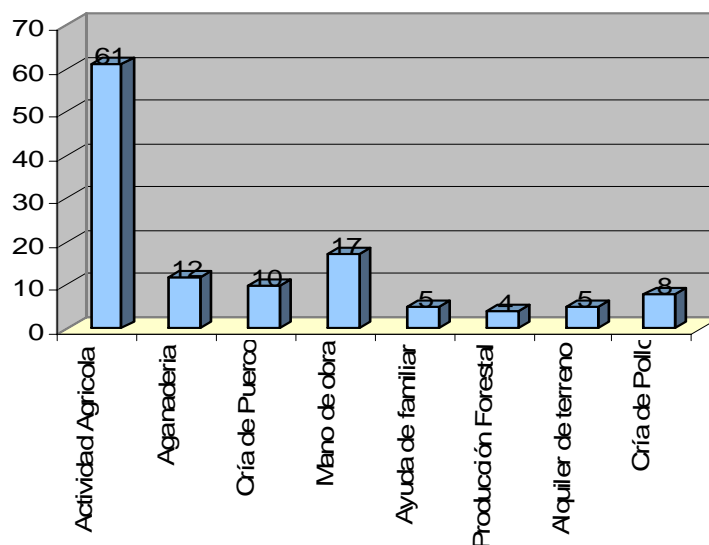
En encuesta realizada para este estudio en las comunidades que se ubican dentro de la subcuenca del río Ciri Grande y Trinidad se obtuvo que las principales actividades económicas de la población para el caso de la subcuenca de Ciri Grande, es efectivamente la agricultura. Aunque devengan recursos de otras

actividades como la mano de obra y la cría de ganado, la agricultura se hace paralela a estas. Los resultados e refleja en la gráfica No. 11

En la subcuenca del río Trinidad no hay mucha variación en cuanto a las actividades como se muestra en la gráfica No. 12.



Gráfica No. 11. Principales actividades económicas de la población de la subcuenca del río Ciri Grande.



Gráfica No. 12. Actividades económicas de la población encuestada para la subcuenca del río Trinidad.

b) Horticultura

La horticultura se practica principalmente para consumo local con excedentes de la producción local que se vende en comunidades aledañas y a intermediarios. Actividades agrícolas para consumo local incluyen producción de guandú, maíz, arroz, yuca, frijol de bejuco, ñame, otoo, plátano, pifá, café, culantro y ají dulce. De ellos, para la venta sobresalen el frijol de bejuco, el guandú, el ñame, el otoo, el poroto, la piña y las naranjas. En algunas áreas menos accesibles, como la parte alta del río Trinidad, la mayoría de la población percibe sus ingresos principalmente de la venta de algunos rubros como maíz, ñame, productos que soportan un largo viaje (USAID-ACP-CICH, 2006). En algunos casos se ha encontrado cultivos controlados de plantas medicinales y ornamentales.

c) Factores de riesgo ecológico

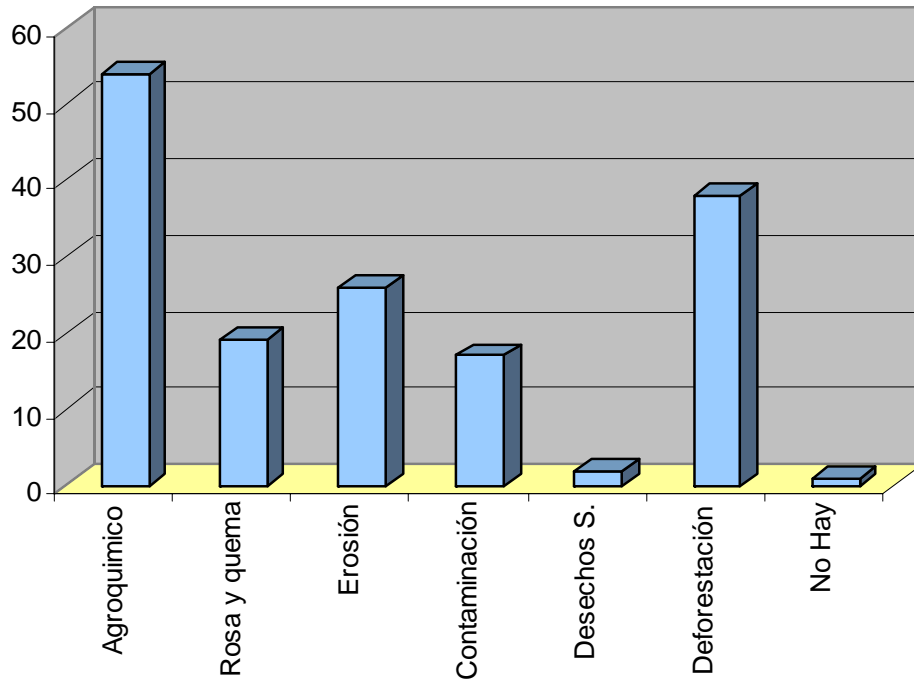
Los estudios de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, realizados por la USAID-ACP-CICH (2006), coinciden en que los impactos negativos de la práctica de la horticultura en esta área del país son:

- El uso inadecuado de productos agroquímicos: de un lado el uso de químicos no es adecuado por falta de información sobre los efectos, el modo de aplicación y los riesgos relacionados al mal uso. Del otro muchos pobladores no colaboran para reducir los riesgos de contaminación de las fuentes hídricas, usando los productos sin monitoreo de la calidad del agua.
- La práctica tradicional de la roza y quema: la roza y quema consiste en la destrucción de la vegetación natural por la necesidad de expandir el área de producción por baja producción en parcelas existentes o construcciones.
- El cultivo en lomas sin medidas de control de erosión: el cultivo en parcelas inclinadas es solamente sostenible si se toman medidas de control de erosión como la siembra en contorno, si se combina distintos cultivos en una parcela o se instalan terrazas. Las prácticas tradicionales de Panamá no fueron desarrolladas para terreno inclinado y por lo tanto, en general, no se aplican estas medidas.

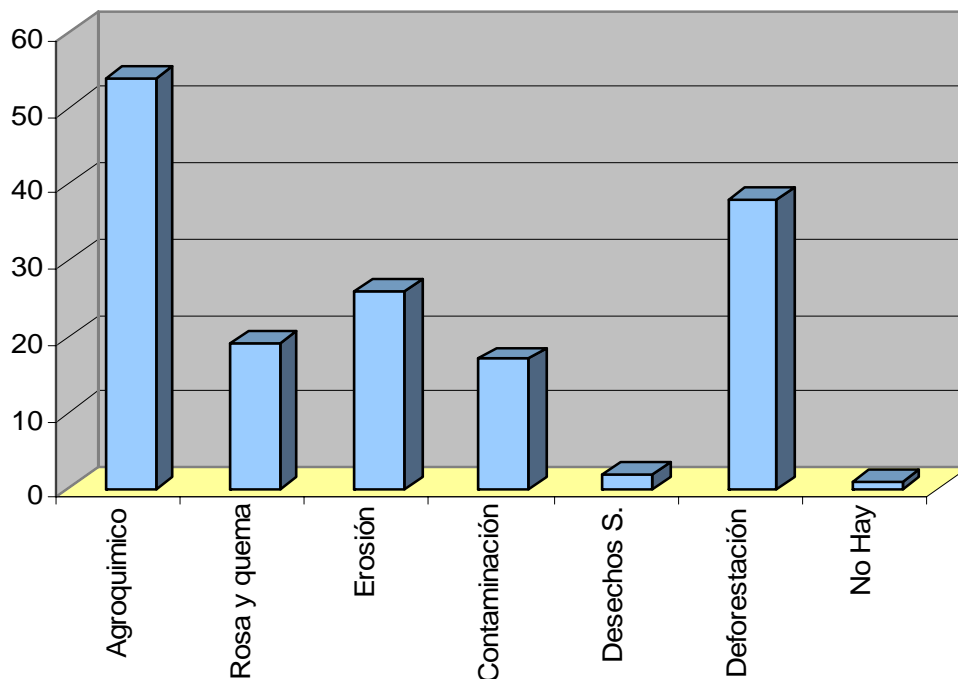
En encuesta realizada a los moradores y moradoras de las comunidades que se encuentran dentro de ambas subcuencas, identificaron como problemas ambientales, los antes mencionados, además de otros como la deforestación que está muy asociada a la práctica de roza y quema como se muestra en las gráficas No. 13 y No. 14.

Para el caso del uso de los químicos, en entrevista realizada a técnicos del MIDA consideran que este es uno de los problemas más serios que ellos consideran que se presenta en ambas subcuencas y sobre todo, por la forma en que se maneja el producto, ya que en algunos casos es utilizado hasta para atender algunas afecciones como hongos en los pies. Los envases también se utilizan en la cocina o en otras actividades del hogar lo que pone en peligro la salud de las personas.

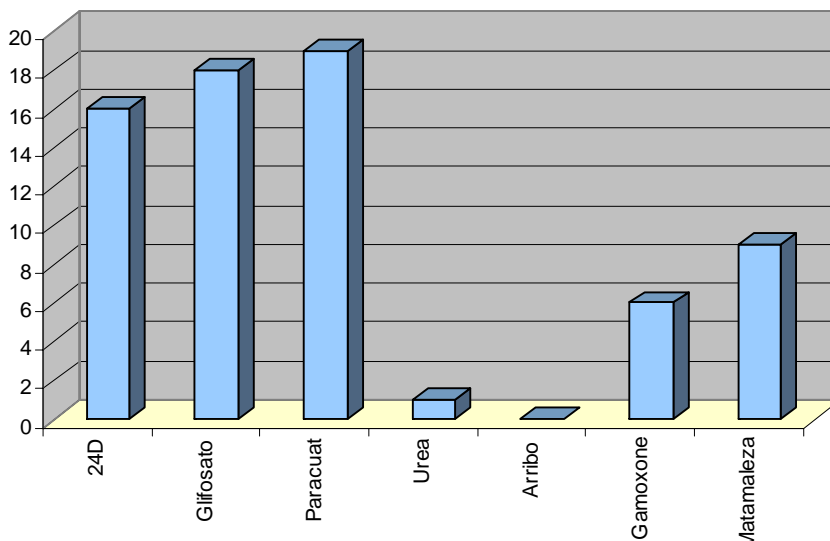
En encuesta realizada a moradores de ambas subcuencas, resultó que para el caso de la subcuenca del río Ciri Grande el 63% utiliza químicos, principalmente herbicidas, como se muestra en el gráfico No. 15.



Gráfica No. 13. Principales problemas ambientales según moradores de la subcuenca del río Ciri Grande.

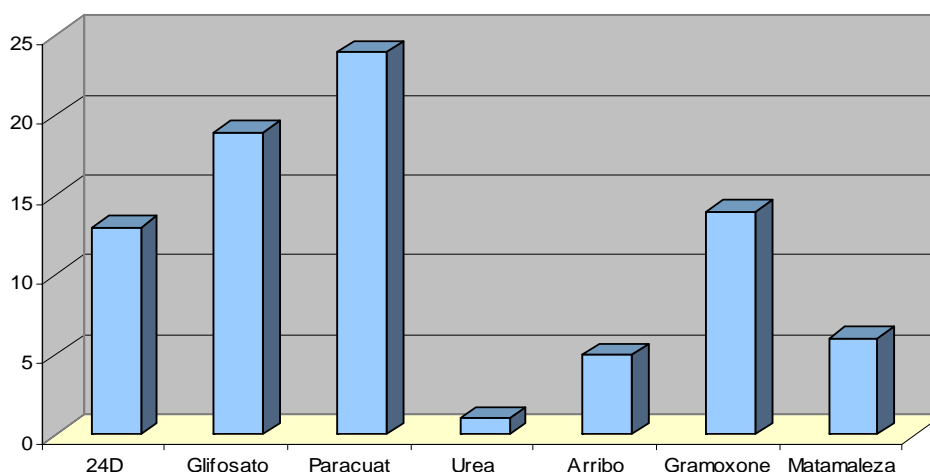


Gráfica No. 14. Principales problemas ambientales según moradores de la subcuenca del río Trinidad.



Gráfica No. 15. Principales químicos utilizados por los encuestados en la subcuenca del río Ciri Grande

En el caso de la subcuenca del río Trinidad 65% de los encuestados utiliza químicos para sus actividades agrícolas y ganadera y entre los químicos utilizados, al igual que para la subcuenca del río Ciri Grande, los principales son los herbicidas, como se muestra en la gráfica No. 16.



Gráfica No. 16. Principales químicos utilizados por los encuestados en la subcuenca del río Trinidad.

Algunas de las consecuencias de estos impactos negativos son la destrucción de los ecosistemas, la pérdida de servicios ambientales (como absorción de agua por los suelos), el aumento del nivel de sedimentación en los ríos, la pérdida de nutrientes, y la contaminación causando problemas de salud para los seres humanos y los animales. Las consecuencias en si son negativas y se pueden reforzar unas con otras. Por ejemplo, por falta de una capa vegetativa después del desmonte, un área tendrá más erosión lo cual causa una disminución de la fertilidad del suelo reduciendo así su capacidad regenerativa. Así los distintos factores que contribuyen

a la degradación hacen que el problema se vuelva aún más serio y complejo de solucionar.

La medida de mitigación es la introducción en gran escala de la agricultura sostenible. Así se enfrenta integralmente los problemas de polución por uso de agroquímicos, de erosión, y se fortalece el potencial de los recursos naturales así como la biodiversidad y los servicios ambientales. En el área de estudio se están implementando algunas iniciativas de conservación y mejor uso del suelo a través del establecimiento de granjas sostenibles promovidas por organizaciones no gubernamentales, estatales u otras. En estos proyectos se está promoviendo el cultivo de rubros no tradicionales y nuevas variedades de cultivos (apio, berro, pepino, zanahoria, cebollina, repollo, lechuga, tomate, espinaca, mostaza etc.). (USAID).

Producción de desechos sólidos: en el área se empieza a sentir la presencia de desechos en los cuerpos de agua, lo que a futuro se puede convertir en un gran problema, toda vez que la población sigue aumentando y no existe un sistema de recolección y tratamiento del mismo.

La urbanización de las áreas: las áreas de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, son áreas rurales que tienen un gran atractivo para el establecimiento de casas de campo, lo que a futuro puede ser un factor de riesgo para mayor deforestación, producción de desechos y presión sobre las fuentes de agua existentes.

Extracción de materiales del río: entre las posibles fuertes presiones que se pueden dar directamente en el recurso agua de ambas subcuencas, es la extracción de material de construcción para la reparación de caminos, lo que debe regularse ya que a futuro la demanda se va a intensificar.

Exploraciones mineras: en el área de El Cacao se está iniciando algunas exploraciones mineras, lo que representa una amenaza ya que si se encuentra algún material interesante desde el enfoque minero, puede iniciarse a hacer exploraciones más amplias y en otros puntos que estarían atentando contra los recursos del área.

Actividad de turismo: el inicio de una actividad turística sin planificación y control sobre algunas acciones como: capacidad de carga, generación de desechos es una amenaza para los recursos del área en especial el recurso agua. El consorcio hizo visitas al área en fechas no laborables y pudimos verificar la gran cantidad de personas que visitan el área, sobretodo como bañistas en el río Trinidad (fotografía No. 1), además que se pudo observar que estos visitantes abandonaban papeles plásticos, vasos desechables en el área al regresar a sus casas.

Una alternativa sostenible puede ser el ecoturismo lo cual respeta las condiciones ambientales mientras es una fuente de ingreso para los habitantes locales. El área bajo estudio tiene un potencial interesante para dichas actividades recreativas



Fotografía No 1. Visitantes disfrutan de los servicios que brinda la subcuenca del río Trinidad

Por otro lado, la actividad de turismo residencial, como es el caso de MELO se está convirtiendo en una amenaza en la parte de la subcuenca alta del río Ciri Grande, ya que se está deforestando para esta actividad y la deforestación está amenazando bosques importantes del nacimiento de este río.

La compra de terreno por personas externas a las áreas: en la actualidad ya hay introducción de personas externas al área estableciendo fincas, sobretodo de ganadería extensiva, lo que se está convirtiendo en una amenaza, ya que para estas actividades utilizan métodos tradicionales y uso de químicos, son personas que será difícil involucrarlas en procesos amigables con el ambiente, toda vez que no viven en el área de forma permanente y por otro lado, por que parecen no tener interés en los mismos.

d) Producción pecuaria

Con el promedio de consumo de carne de res más alto de la región, Panamá ha tenido un gran impacto ambiental en los recursos naturales producto de la práctica de la ganadería tradicional. El impacto más directo es la deforestación, que se ha notado en todo el país. El cambio en la cobertura boscosa está directamente relacionado con la práctica de la ganadería tradicional desde 1960. El sector de las agroindustrias tiene que prestar mayor atención debido al impacto que tiene la ganadería tradicional sobre el ambiente.

En el caso del ganado vacuno, el número de cabezas dentro de la Cuenca del Canal aumentó de 86,419 en 1981 a 92,059 en 1991 (incremento de 6.5%) y luego a 105,486 en el 2001 (incremento de 14.5% con respecto a 1991 y un 22% con respecto a 1981). La producción de ganado vacuno ha tenido una fuerte influencia sobre los recursos naturales de la Cuenca, sobre todo por la eliminación de la

cubierta vegetal (CICH, 2007).

Esa tendencia se nota también en el área bajo estudio, donde la ganadería sigue siendo una actividad importante en estas comunidades, principalmente la ganadería extensiva porque genera mayor ingreso, producto de sus ventas, sin embargo, es una actividad que requiere de mucha dedicación, inversión económica y suficiente tierras para asegurar el pasto para el ganado, por lo que el productor ganadero a diferencia del agricultor requiere el manejo de un mayor capital para mantener la eficiencia y calidad de su producción.

En el área de estudio, la ganadería extensiva está en manos de un grupo pequeño de productores, que en algunos casos, no viven en la comunidad y que contratan jornaleros del área. Para los moradores de las comunidades dentro del área de estudio, la ganadería practicada por productores que no son del área, sólo les brinda como beneficio los ingresos de este tipo de trabajo.

En cuanto a la actividad pecuaria, en orden de importancia, siguen a la ganadería, la cría de pollos, gallinas de patio, cerdos y patos. Un estudio reciente de los recursos hídricos (CICH, 2007) indica que, en la Cuenca del Canal, la industria porcina también ha tenido un comportamiento similar al de la producción vacuna, y que en dos décadas más, el número de cerdos dentro de la Cuenca se duplicará. Pocas estadísticas están disponibles sobre las características específicas del área bajo estudio de este proyecto.

Relacionado a la ganadería está el manejo de pastos mejorados para la producción de mejor alimento para las vacas. Para favorecer la producción de pasto mejorado se usa muchas veces agroquímicos dañinos, para reducir el crecimiento del pasto existente. Los químicos aplicados son absorbidos en el suelo y pueden penetrar hasta el nivel de agua del subsuelo o ser lavados por las agua de lluvia. En ambos casos los químicos contaminarán los recursos de los cuales los seres vivos dependen.

El mismo estudio de los recursos hídricos de la Cuenca del Canal (CICH, 2006) plantea que el número de explotaciones avícolas se incrementó 45% en un período de 20 años, mientras que la cantidad de animales producidos experimentó un aumento de 171%, es decir, casi se triplicó. Sigue explicando que “La mayor parte de las explotaciones porcinas y avícolas se concentran en 10 corregimientos dentro de la Cuenca. Seis de estos corregimientos se encuentran en sector este del Canal, precisamente donde habita la mayor parte de la población de la región.”

De un lado las explotaciones ganaderas, porcinas y avícolas forman un componente importante en la economía nacional y por lo tanto son importantes para las comunidades de la zona bajo estudio. De otro lado para una mejor gestión de las subcuencas de los ríos Trinidad y Ciri Grande, se tendrá que mejorar el cumplimiento de las normas ambientales y de salud (como el Código Sanitario y la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000) específicamente con referencia al vertido de aguas servidas directamente a cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. Las aguas servidas

de las estabulaciones de ganado vacuno, porquerizas y galeras de cría de pollos son drenadas, sin estrictos controles, a los ríos y quebradas que llegan a los lagos donde están las tomas de agua que abastecen a las ciudades de Panamá y Colón. (CICH, 2007).

e) Bosques

En cuanto a la cobertura vegetal, los datos generados por los trabajos realizados conjuntamente por la ANAM – ACP (Informe de Cobertura Vegetal) indican que el área de la Cuenca está cubierta por un 47% de bosques, entre maduros y secundarios. El cuadro No 36 presenta las diferentes clasificaciones de la cobertura vegetal, su superficie y porcentaje (CICH, 2007).

Cuadro No. 35. Clasificaciones de la cobertura vegetal, superficie y porcentaje.

Categoría de Cobertura	Superficie (Km ²)	%
Bosques maduros	805.108	23.704
Bosques secundarios	786.163	23.146
Matorrales y rastrojos	514.157	15.138
Pastizales	660.093	19.435
Paja blanca	89.791	2.644
Cultivos	2.929	0.086
Plantaciones forestales	26.089	0.768
Lugares poblados	55.605	1.637
Suelos desnudos	21.052	0.620
Actividades mineras	3.638	0.107
Aguas	430.062	12.662

Fuente: CICH, 2007. Plan de manejo sostenible y gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del canal de Panamá, borrador 1. Panamá. Disponible en: <http://www.pancanal.com/cich/documentos/borrador-1-plan-de-desarrollo-de-la-cuenca-del-canal-de-panama.pdf>.

Según el estudio de los recursos hídricos (CICH, 2006), los bosques secundarios prevalecen en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad donde se ubican también matorrales y rastrojos. El mismo estudio plantea que: “El aumento de la población urbana y rural, con sus métodos de producción y el creciente requerimiento de servicios básicos, genera serios problemas de deforestación que pone en peligro la flora y la fauna existente, además de que inciden directamente sobre la erosión de los suelos y la sedimentación de los lagos, ocasionando contaminación de suelos y aguas.”

La conversión de bosque en potreros puede ser la amenaza más grande a los recursos naturales en el área de estudio. La conversión de bosques naturales en parcelas agrícolas disminuye drásticamente la actividad biológica y la complejidad del ecosistema. Los gráficos históricos de las comunidades de las subcuencas de los ríos Trinidad y Cirí Grande presentados en (USAID, ACP, CICH, Sondear, Fundación Natura. 2006) reflejan que la población esta consiente de la pérdida de área boscosa en las últimas décadas donde se menciona también reforestación en plantaciones y a pequeña escala de árboles frutales y maderables. Con la deforestación se menciona la desaparición o migración de especies como la pava prieta, tigre, venado, puerco

de monte, sano, sáballo mientras que la población humana sigue aumentando desde 1960. También se nota la disminución del cauce de los ríos, vinculado a la desaparición de los bosques.

En encuestas realizadas a moradores y moradoras de ambas subcuencas se refleja que, para el caso de Cirí Grande, el 76% de los encuestados ha practicado la actividad de reforestación y para el caso de Trinidad, el 65% ha reforestado.

La reforestación con especies nativas tiene impacto positivo de gran importancia por una serie de factores como la recuperación del área boscosa, la protección de los suelos y la biodiversidad. Un ejemplo de una de las iniciativas es el proyecto de NATURA que tiene como base la comunidad de Cacao donde se trabaja específicamente con especies nativas y frutales en la promoción de reforestación. Este tipo de proyecto a larga escala puede mitigar el impacto negativo del desmonte que ha ocurrido.

El bosque tiene una gran importancia para la agricultura: purificación del agua, absorción del agua, control de inundaciones, producción de alimento para los animales domésticos. Con la deforestación desaparecen también las aves depredadoras que se encargan de la extracción de insectos dañinos a los cultivos, así como también los micro-organismos que son esenciales para la fertilidad, la descomposición, la restauración del suelo, agua y nutrientes en el suelo y también destruyen plagas. Los insectos también contribuyen a la reproducción de plantas, cultivos y árboles frutales que dependen de fertilización cruzada. Desbastando el bosque se pierde algunos beneficios naturales que son importantes para la agricultura.

Las consecuencias de la deforestación identificadas por las comunidades dentro de las subcuencas de los ríos Trinidad y Cirí Grande, están entre otras:

- Erosión con empobrecimiento de los nutrientes del suelo.
- Fuentes de agua secas.
- Aumento del calor por escasez de bosques.
- Disminución de los caudales de ríos y quebradas.
- Pérdida de fauna acuática y silvestre.
- Erosión y sedimentación en los ríos y quebradas.
- Pérdida de la flora.
- Derrumbes de las márgenes de los ríos.
- Contaminación de las fuentes hídricas por sedimentación.

La cacería ilegal es otro mal uso de los recursos naturales, lo cual ocurre en las subcuencas de los ríos Cirí grande y Trinidad. Razones dadas explicando la cacería ilegal son el precio elevado de la carne, la pobreza en general y por formar parte de las tradiciones. Se culpa también los cazadores deportistas así que la falta de cumplimiento de sus funciones por parte de ANAM.

Saneamiento: los dos aspectos de saneamiento tomado en consideración en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad son el sistema de recolección de basura y las letrinas.

En las comunidades no hay un sistema de recolección de basura. Algunos miembros de la comunidad seleccionan la basura y utilizan los desechos orgánicos para hacer abono y como alimento de animales. Se quema el papel, el plástico y las hojas de árboles y se entierran las latas y plásticos.

Se ha notado el desabastecimiento de agua en comunidades cercanas a las riberas de los ríos por mal estado de las letrinas y los acueductos. En varios tramos la mayoría de las viviendas tienen letrinas, sin embargo muchas son saturadas o defectuosas. Existen varias carencias en los diseños, por lo tanto el agua se vierta sin tratamiento, en los cuerpos de aguas existentes (USAID-ACOP-CICH, 2006). La sedimentación resultado de la erosión, también obstruye el correcto funcionamiento de los sistemas de tubería y afecta la calidad del agua.

En USAID-ACP-CICH, 2006, las comunidades de la subcuenca del río Trinidad listaron las siguientes consecuencias del desabastecimiento de aguas de las letrinas:

- Proliferación de enfermedades estomacales y de la piel.
- Contaminación de los ríos y quebradas.
- Proliferación de moscas, mosquitos e insectos.
- Contaminación del ambiente por malos olores.

En todas las comunidades del tramo medio y bajo de la subcuenca del río Trinidad, La JAAR es la encargada de velar por el buen funcionamiento del sistema de agua y garantizar que sea de buena calidad aplicando cloro y limpiando los tanques de reservas; sin embargo, en muchos caso por falta de recursos económicos y apoyo de los moradores, la calidad del agua se ve afectada (USAID-ACP-CICH, 2006).

El estudio del tramo medio y bajo de la subcuenca del río Trinidad plantea que en estas comunidades no hay sistemas de desagüe sanitario; la mayoría de las viviendas tiene letrinas en buen estado, gracias a un proyecto de letrinización. Las aguas servidas no reciben ningún tipo de tratamiento y fluyen directamente hacia corrientes de agua superficiales que luego llegan a quebradas y ríos.

f) Tenencia de tierra

Por consideraciones ambientales la claridad en la tenencia de tierra es sumamente importante. El manejo sostenible se vuelve una opción interesante para productores que quieren aprovechar los beneficios de sus recursos a largo plazo. Invertir dinero y esfuerzo en la siembra de árboles tiene solamente sentido para aquellos que podrán cosechar los frutos de estos árboles, o dejarlos para sus niños. Invertir tiempo y energía en medidas de control de erosión se justifica solamente si uno sabe que va aprovechar de una mejor cosecha a largo plazo. Pero si un productor no tiene garantía de poder cultivar esta tierra en el futuro, esa incertidumbre hará que no

invertirá en mejor manejo de sus recursos. Al contrario el intentará extraer el máximo hoy, por temor de no poder acceder estos recursos en el futuro.

La tenencia de tierra ha sido identificada como un aspecto importante a ser tomado en consideración porque la gran mayoría de los habitantes tiene derecho posesorio sin garantía a largo plazo. Se señala que los archivos de muchos de los productores se encuentran en trámite de titulación pero que la incertidumbre es grande por el desconocimiento del estado legal. En la parte alta de la subcuenca del río Trinidad por ejemplo 97% de los productores tiene derechos posesorios (USAID-ACP-CICH, 2006).

La titulación de la tierra en muchas ocasiones no se hace por falta de recursos económicos y por no conocer el proceso legal. En consecuencia muchos productores temen perder la propiedad por invasión de tierra por parte de gente foránea, no poder vender el terreno al precio real o enfrentar limitaciones para préstamos por no poder poner como garantía la tierra. La incertidumbre también causa conflictos con vecinos ya que no están bien definidos los límites de la propiedad.

En las encuestas que se realizaron para este estudio, arrojaron como resultado para el caso de la subcuenca del río Ciri Grande que el 59% de los encuestados afirma tener derecho posesorio de su terreno, 11% tiene título de propiedad por esfuerzo propio, 3% alquila el terreno en el cual realiza su actividad productiva, 27% afirma que su terreno está en trámite de titulación a través de PRONAT. En el caso de la subcuenca del río Trinidad el 44% de los encuestados afirma tener derecho posesorio de su terreno, 13% tiene título de propiedad por esfuerzo propio, 1% alquila el terreno en el cual realiza su actividad productiva, 33% afirma que su terreno está en trámite de titulación a través de PRONAT y 1% tiene parte con derecho posesorio y parte con título de propiedad.

En entrevista realizada al Ing. Villarreal de PRONAT (Capira), asegura que todos los terrenos de las comunidades que se encuentran en el Corregimiento de El Cacao se han medido y están en trámite de legalización, sin embargo esto tomará un par de meses. La cantidad de fincas catastradas es de 1800 fincas con un promedio en el tamaño de terreno de 9 ha, la mayoría son fincas pequeñas, incluso hay fincas de 1000 m.

Se inició por Bajo Bonito y actualmente en esta comunidad 56 personas han recibido su título de propiedad. El trabajo inició en el 2006 y terminó en agosto de 2007. Después del mes de octubre se iniciará las mediciones en el Corregimiento de Ciri Grande y el Corregimiento de La Trinidad también se va a catastrar. Según URS Holding (2006), la subcuenca del río Ciri tiene 10% de la tierra con título de propiedad y 20% de las tierras bajo régimen mixto.

Por consideraciones ambientales la claridad en la tenencia de tierra es sumamente importante. El manejo sostenible se vuelve una opción interesante para productores que quieren aprovechar los beneficios de sus recursos a largo plazo. Invertir dinero y esfuerzo en la siembra de árboles tiene solamente sentido para aquellos que podrán

cosechar los frutos de estos árboles, o dejarlos para sus niños. Invertir tiempo y energía en medidas de control de erosión se justifica solamente si uno sabe que va aprovechar de una mejor cosecha a largo plazo. Pero si un productor no tiene garantía de poder cultivar esta tierra en el futuro, esa incertidumbre hará que no invertirá en mejor manejo de sus recursos. Al contrario el intentará extraer el máximo hoy, por temor de no poder acceder estos recursos en el futuro.

g) Industrias

En el tramo medio y bajo de la subcuenca del río Trinidad la comunidad de La Florida, está ubicada la empresa Palmitos Panamá, S.A. Para el desarrollo del Plan de Manejo de las subcuencas de los ríos Trinidad y Ciri Grande, se necesita analizar el impacto ambiental de esta industria, identificada como la única en el área bajo estudio.

El estudio participativo de las comunidades cercanas de la empresa Palmitos Panamá S.A. realizado por la USAID-ACP-CICH (2006) plantea: *“La empresa ha cerrado la vía de acceso a dicha comunidad, lo que obliga a sus pobladores a buscar acceso por Gasparillal, en Nueva Arenosa.”* Además de este conflicto relacionado al acceso el estudio debería asegurar el uso sostenible de los recursos naturales, incluyendo tratamiento de aguas usadas y manejo de basura.

El informe USAID-ACP-CICH (2006), menciona varias acusaciones contra la empresa Palmitos Panamá S.A. a ser investigadas para desarrollar una estrategia adecuada en el Plan de Manejo en caso de que estén confirmadas estas acusaciones: *“Se percibe que la empresa Palmitos Panamá, S.A., ha estado deforestando y contaminando las aguas con agroquímicos sin que, hasta el momento, se le hayan aplicado las normas ambientales debido a su poder económico. Aplican agroquímicos a la tierra sin evaluar los efectos de dicha acción. La empresa Palmito Panamá, S.A., utiliza agroquímicos en el manejo de sus plantaciones; no hay certeza que estén cumpliendo con las normas pero sí se sabe que la población de especies acuáticas ha disminuido producto de la contaminación de las aguas.”*

h) Industria del turismo

El turismo es una actividad que aunque en el área de estudio tiene poco desarrollo, existen elementos naturales y culturales que representan una oportunidad para incursionar en la industria, como estrategia para generar ingreso a las comunidades y utilizar los recursos de forma sostenible. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que se debe hacer de forma planificada ya que también es una amenaza a los recursos, por la generación de desechos sólidos. En los talleres de diagnósticos, los participantes lo expusieron como un problema que se empieza a notar y en recorridos por el área se pudo constatar que en especial, en el verano asisten muchos visitantes a estas áreas y que generan una gran cantidad de desechos, que

son dejados en el lugar. Otro impacto que se puede dar es que no se tome en cuenta la capacidad de carga de los lugares en donde se realice la actividad.

i) Desechos sólidos y residuales

La generación de desechos sólidos es un aspecto que empieza dejarse notar, aunque muchos de los moradores queman y entierran los plásticos, latas y reutilizan los orgánicos, existe una gran cantidad de población que los arroja en los patios o predios y estos posteriormente llegan a las fuentes de agua. Igualmente no existe un sistema de recolección y mucho menos de tratamiento de las aguas residuales y en lugares como El Cacao, Trinidad de las Minas entre otras con cierta cantidad de población, la mayoría va a parar a los cuerpos de agua. Esto a futuro, se va a convertir en una presión más fuerte.

Los proyectos para el mejoramiento de las condiciones de saneamiento pueden afrontar el problema relacionado a los desechos sólidos y se vuelven aún más importantes con una población creciente. Un ejemplo de proyecto ya realizado es el que se llevó a cabo en siete comunidades de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad con financiamiento de la USAID.

k) Uso de Agroquímicos

Dentro de los agroquímicos más utilizados en las comunidades de La Pita, Honda Arriba, Los Faldares, Los Cañones, Nuevos Paraíso tenemos: “glifosato”, “flash”, “round up”, los cuales son herbicidas de contacto; estos son utilizados en su mayoría en el período lluvioso para la eliminación de malezas o pastos no deseados para la inserción de pastos mejorados y certificados por el MIDA, en su mayoría dotados por esta institución gubernamental; estos agroquímicos no se encuentran de venta en ninguna de las abarroterías o kioscos de las comunidades visitadas, mas bien, son comprados en la Chorrera; casi en su totalidad son utilizadas bombas de mochila para la aplicación de estos herbicidas de contacto, en las cuales las personas que aplican los agroquímicos no fueron orientadas, ni capacitadas para realizar esta actividad. Los vendedores suelen no ofrecerlo y los compradores no están acostumbrados a pedir mayor información sobre el uso.

También se observó que las personas de la comunidad toman alternativas para la eliminación de las malezas, la cual es la corta de las malezas con machetes, pero cabe mencionar que esta alternativa se da sólo en época de verano, en conjunto con la roza y quema de los potreros como una actividad tradicional.

En cuanto a los efectos negativos generados por los agroquímicos en parcelas de cultivos, aguas superficiales (ríos, quebradas, lagunas, etc.) y animales no fueron observados, más bien, habría que realizar pruebas más profundas y específicas para determinar algunos de los efectos negativos.

Una de las comunidades visitadas (el Chorrero), en la cual fueron realizadas capacitaciones por parte de ONGs, en la cual se tocó el tema de uso y aplicación de

abonos orgánicos (Bocashi y uso de la pulpa de café) dentro de sus cultivos. Estos moradores se han percatado que mediante el uso de abonos orgánicos se ha incrementado y mejorado su producción.

Cabe mencionar que en las comunidades de La Florida, La Bonga, Santa Rosa, Las Gaitas, Los Chorros de Ciri, La Arenosa y Arosemena se observó que el uso de agroquímicos es menor que las comunidades mencionadas anteriormente, pero es notable aún su uso. Estos agroquímicos son usados para el mismo fin (eliminación de vegetación o cobertura vegetal como rastrojo, malezas o cualquier tipo de vegetación no deseada), ya sea, para la expansión de la frontera agrícola ó la plantación de palmito, que fue uno de los casos observados en la comunidad de Florida.

Según informes del encargado de la planta de producción de palmito, en la Hacienda el Palmito la cual queda ubicada en la comunidad de La Florida, el glifosato (herbicida de contacto) es utilizado para el control de malezas o plantas indeseables dentro de la plantación; además también se emplea un insecticida para el control del mosquito picudo, el cual afecta los frutos de las plantaciones.

La empresa de producción de Palmito se encuentra bien organizada y estructurada dentro de la cual incluyen el proporcionar a sus trabajadores la capacitación necesaria para el uso de los agroquímicos y los instrumentos para su aplicación, y así mismo evitar el uso excesivo ó desperdiciar los productos en lugares de la plantación donde no se necesite.

No fueron observados efectos negativos y ninguna anomalía que pudiesen afectar las fuentes de agua del área por donde pasa el río; sólo quedaría realizar un análisis más profundo para verificar su calidad, ya que, no hay evidencias, ni quejas por parte de la comunidad y sus alrededores con respecto a esto.

Cabe destacar que dentro de las parcelas de plantación no se observó crecimiento de cobertura vegetal debajo de las palmas, lo que podría atribuirse al uso de herbicidas.

No obstante las otras comunidades visitadas (La Bonga, Santa Rosa, Las Gaitas, Los Chorros de Ciri, La Arenosa y Arosemena), se observó una mayor cantidad de cobertura boscosa, lo cual indica que el uso de agroquímicos es menor. Es importante resaltar que en la consulta realizada a los pobladores de las comunidades visitadas se nos fue informado que no se ha dado la iniciativa por parte de ninguna de las autoridades gubernamentales y no gubernamentales de brindar capacitaciones que proporcionen opciones de formulación, uso y aplicación de abonos e insecticidas que sean orgánicos, permitiendo la oportunidad de aprovechar las ventajas que se obtienen con el uso de estos productos orgánicos.

Es bueno mencionar que esta actividad puede causar impactos ambientales que puede ser una amenaza para el medio ambiente (contaminación de los suelos, erosión por pérdida de cobertura vegetal, contaminación de las aguas subterráneas,

intoxicación de las personas que lo aplican).

l) Crianza de Cerdos

En el recorrido se observó la presencia de dos (2) porquerizas con fines comerciales en las comunidades de la Honda Arriba y Faldares, ya que, la mayoría sólo cuentan cría de subsistencia (menor de 10 cerdos) en algunos casos.

En la primera galera de crianza de cerdos visitada (Honda Arriba, ver ubicación en cuadro), se observó que la misma contaba con una infraestructura bastante moderna, en la cual se avistó la presencia de pequeñas tinas de oxidación, en las cuales no se utilizan químicos para su tratamiento previo a la salida del desagüe, pero esta galera no cuenta con un estudio de impacto ambiental y su respectivo permiso de operación que permita el desarrollo de esta actividad. Dentro de la misma nos percatamos que las aguas con desechos sólidos de los cerdos que debían pasar por las tinas de oxidación terminaban en un ciego, el cual fue instalado aguas abajo de la quebrada. Este ciego lo que hace es impedir el paso de los sólidos a través de un sistema de filtro de piedras de río, sólo dejando correr los líquidos, los cuales van contaminados y afectando a los moradores aguas abajo. Los moradores aguas abajo han presentado sus quejas por el agua insalubre tanto para beber o uso cotidiano en la comunidad que consumen desde el momento en que la galera comenzó sus operaciones hace pocos años. Las autoridades han empezado a poner orden a este tipo de anomalías, haciendo que el dueño mejore aún más su sistema de desagües de los sólidos orgánicos producidos por la crianza de cerdos.

En la segunda galera de crianza de cerdos visitada (Faldares, ver ubicación en cuadro), se observó una buena infraestructura para realizar esta actividad, pero, un mal sistema de desagüe de desechos orgánicos producidos por los cerdos. Este sistema de desagüe consistía en una zanja de tierra, la cual conducía todos estos desperdicios de forma directa a la quebrada, en el cual no se observó ningún tipo de control de estos desechos; lo más curioso del caso es que a unos cinco (5) metros de este desagüe se encontraron niños jugando dentro de la quebrada, sin saber que podían contraer algún tipo de enfermedad, ya fuese de tipo cutánea (alergias en la piel), o de tipo gastrointestinal u digestivas (*E. coli*, Tifoidea, Cólera, otras). En diferencia con la primera galera de cerdos visitada, no hay quejas ni molestias por parte de las personas que viven aguas abajo de la quebrada.

Es bueno mencionar que esta actividad puede causar impactos ambientales que puede ser una amenaza para el medio ambiente (contaminación del agua de ríos y quebradas, portadora de enfermedades como cólera/tifoidea/ *E. coli* y otras, envenenamiento de peces y otras especies acuáticas, causante de olores molestos).

m) Cacería

Se observó que existen bosques primarios aún y de igual forma bosques secundarios intervenidos en donde es practicada la cacería de subsistencia por parte de los propios habitantes de las comunidades. Dentro de las especies más cazadas con

mayor frecuencia tenemos: venado, saino o puerco de monte, conejo pintado, armadillo, pava negra, paloma rabiblanca, otras.

No se pudo conversar directamente con los cazadores, ya que, los mismos no cuentan con un permiso de cacería autorizado por la ANAM, ni tampoco un permiso de portar armas de caza, por tanto sólo obtuvimos esta información por medio de habitantes de las comunidades en donde se realiza esta actividad.

Impactos ambientales de la cacería pueden ser pérdida de especies faunísticas propias de éstas áreas poniéndolas en peligro de extinción.

Una medida para contrarrestar la pérdida de biodiversidad y la reducción de las poblaciones de fauna es la domesticación de especies nativas de mamíferos y reptiles. Dependiendo de la metodología aplicada en proyectos de domesticación puede tener distintos objetivos. Uno de los objetivos puede ser la crianza de animales para la reintroducción al hábitat natural para repoblar ciertas áreas. Otro objetivo puede ser la producción de carne (o productos relacionados como los huevos) como fuente de ingreso alternativa a la caza y que sirva también a reducir la presión de los cazadores en las poblaciones naturales. Además proyectos de crianza de animales puede lograr a crear una concientización ambiental, suministrando información sobre los animales y su hábitat natural.

En el área bajo estudio, se ha desarrollado varias iniciativas de domesticación de especies nativas las cuales se consideran de impactos positivos en relación a la fauna. Un ejemplo es la cría de iguanas en Ciri Grande realizada con apoyo de la CCDS.

n) Tumba y Quema

En el recorrido fue observado que la expansión de la frontera agrícola es cada día más evidente y alarmante, la tala de los árboles es algo del diario vivir, para el establecimiento de pastos mejorados que permita según los ganaderos un mejor desarrollo de sus animales, aún sabiendo que lo realizan destruyendo sus recursos naturales más importantes que son sus bosques. Algo notable y desconcertante, era como los animales (vacas y caballos) son sometidos a un estrés indeseable, ya que, dentro de los mismos potreros en las laderas no se visualizaba mucha sombra, para ellos poder descansar, pudiendo ellos solucionar esto con el uso de metodologías amigables al ambiente como lo son la reforestación y la aplicación de un sistema silvopastoril.

Muchas de las montañas en donde antes había bosques vírgenes, hoy en día ya están casi desapareciendo producto de la expansión agrícola y sus consecuencias.

Este factor antropogénico negativo se presenta en su mayoría como un sistema tradicional de producción de estas áreas, lo que provoca la expansión de frontera agrícola; sin embargo como se mencionó anteriormente, éstas comunidades visitadas cuentan con mayor cobertura boscosa, pero se han intensificados las

prácticas ganaderas (cría y ceba) en menor escala y prácticas agrícolas de subsistencia (producción de maíz, arroz bajo fangueo, tubérculos, café, otros). El período de roza y quema se presenta más para el período seco o de verano en donde los pastizales, rastrojos y ramas secas caídas se encuentran más comúnmente, ya que, para el período de invierno es utilizado con mayor frecuencia los agroquímicos para dicho fin. A pesar de que se taló gran cantidad de árboles, los mismos no fueron utilizados con un fin comercial, ya que, según los moradores en su mayoría los árboles talados de los bosques no son maderables.

Dentro de lo observado al final del recorrido a las comunidades de la subcuenca de los ríos Ciri Grande y Trinidad fue la Tala de un bosque en comunidad de los Chorros de Ciri Grande, el cual tenía como fin la ampliación de la frontera agrícola; esta tala fue realizada a unos 30 metros del río Ciri Grande, afectando de forma directa la zona de amortiguamiento y el bosque de galería que debe tener el río para su protección.

Es bueno mencionar que esta actividad puede causar impactos ambientales que pueden ser una amenaza para el medio ambiente (pérdida de nutrientes en el suelo fértil existente, erosión por pérdida de cobertura vegetal, pérdida del hábitat de muchas especies faunísticas, pérdida de diversidad en las especies florísticas o forestal, se causa estrés a las vacas y caballos por falta de sombra que producen los árboles dentro de los potreros).

ñ) Ganadería

Es una de las actividades más realizada y notoria en todas las comunidades visitadas del recorrido, dando como consecuencia la pérdida de los bosques para luego ser convertido en potreros para el pastoreo de los animales (vaca, caballos), lo cual indica que la frontera agrícola seguirá ampliándose y de la misma forma se seguirán destruyendo los recursos naturales (bosques primarios y secundarios) para llevar a cabo esta actividad tan lesiva, ya que, la misma causa efectos negativos como la compactación del suelo por el pisoteo de los animales (vacas y caballos), desproviniendo de cobertura vegetal (pasto) al suelo, además de los caminos y senderos que estos animales hacen para moverse dentro del potrero.

Los lugares más propensos a causar compactación y erosión son los corrales, y algo que no es previsto es la erosión, producto del golpe de la gota de lluvia y la erosión por causa del viento por la poca o nula cobertura vegetal.

Dentro de las comunidades visitadas al en el recorrido (La Florida, La Bonga, Santa Rosa, Las Gaitas), se observó que esta actividad no se da en gran escala, hay pocos ganaderos que realizan esta actividad con algún fin comercial, los demás pobladores realizan esta actividad con fin de subsistencia. Como la expansión de la frontera agrícola no es tan representativa, la erosión del suelo producto de esta actividad no es tan evidente; en su mayoría estas actividades ganaderas utilizan algunos recursos acuáticos para su desarrollo como lo son ríos y quebradas para el consumo de los

animales, estos a su vez en muchas ocasiones defecan dentro de estas fuentes de agua, pudiendo afectar la calidad de la misma.

Por parte de los ganaderos del área no se les observó ningún uso de los desechos sólidos (heces fecales) para la realización y uso de algún tipo de abono orgánico.

Otro factor antropogénico causante de impacto ambiental fue el observado en la comunidad de La Arenosa (parte baja de la subcuenca del río trinidad), el cual consistía en la ganadería extensiva. Esta afecta de forma significativa, ya que, a medida que se incrementa esta actividad más daños se va causando al ambiente (compactación y erosión del suelo por pisoteo de animales, tala de árboles para implementar pastos mejorados, contaminación de los ríos y quebradas por el uso de agroquímicos para eliminar las malezas y plantas indeseables, uso y contaminación de recursos acuáticos como ríos y quebradas por parte de la actividad ganadera).

Por último de lo observado se visualizó también en la comunidad de la Arenosa (paso del río Trinidad), el cual consistía en un pasadero utilizado por los ganaderos de la comunidad para trasladar de un lado del río al otro ganado vacuno. Esto trae como consecuencias la compactación del suelo por el paso semanal de los animales y la contaminación del río por los desperdicios (heces fecales) expulsados por las vacas y caballos que por ahí transitan.

Es bueno mencionar que esta actividad puede causar impactos ambientales que puede ser una amenaza para el medio ambiente (compactación del suelo producto del pisoteo de las vacas y caballos, erosión por pérdida de cobertura vegetal, contaminación de las quebradas o ríos por parte de los animales que utilizan estos lugares para beber y los mismos defecan en muchas ocasiones dentro del mismo).

Una alternativa sostenible puede ser la ganadería en parcelas silvopastoriles. Hay varios proyectos encontrado en el área de estudio que promueven este estilo de ganadería. Este método aprovecha dos productos, madera y carne/leche y puede ser más lucrativo a largo plazo para el productor además de asegurar servicios ambientales

o) Construcción de caminos

Estos forman parte del problema de erosión en su totalidad, ya que para la rehabilitación o construcción de los caminos es necesario la remoción de cobertura vegetal, tala de árboles, ocasionando la pérdida y compactación también de suelo útil ó fértil, que en época de lluvias es erosionado más constantemente y producto de esto es el escurrimiento y sedimentación que se da en los ríos o quebradas producto de la realización de esta actividad.

Casi en su mayoría los caminos de conexión de las comunidades visitadas presentaban un alto grado de erosión y compactación, ya que, los mismos se encuentran en proceso de rehabilitación, en donde se ha eliminado cobertura vegetal mediante la tala de árboles y arbustos, eliminación de pasto, además de utilizar

maquinaria pesada (tractores, cuchillas, niveladoras, camiones volquetes, etc.) para el traslado de los materiales utilizados en la rehabilitación de los caminos de acceso a cada una de las comunidades.

p) Plantación de Palmeras

Queda ubicada en la comunidad de Florida, la misma es una propiedad privada, en la cual se encuentra establecida la empresa de producción para exportación del producto palmito, esta es conocida como Hacienda Palmito.

Esta hacienda inició sus operaciones aproximadamente hace 9 años con la plantación de palmeras en unas 200 hectáreas de las 650 hectáreas que posee en total la finca; antes de establecerse, estas 650 hectáreas eran bosques primarios y secundarios intervenidos, los cuales fueron talados y quemados para el establecimiento de la plantación. En esta hacienda se ha dado gran pérdida de cobertura boscosa y uso de agroquímicos (glifosato, insecticida para el picudo); sin embargo no todo es negativo, ya que, la empresa ha comenzado a emprender capacitaciones, seminarios que involucran a los trabajadores a utilizar metodologías amigables con el ambiente (formulación, utilización, aplicación de abonos e insecticidas orgánicos); además han sabido manejar las zonas de amortiguamiento de los ríos (llamados bosques de galería), ya que, esta agua es utilizada para el sistema de riego (payasos) en las plantaciones; Aparte en las mismas hay un monitoreo para evitar que se afecte la calidad del agua de consumo y riego, ya sea, por el mal uso o aplicación de agroquímicos. La empresa lleva muy bien su sistema de almacenaje y depósitos de productos químicos tóxicos y no tóxicos para así evitar algún tipo de anomalía generada por estos y que pudiese afectar a la comunidad, sus alrededores y el ambiente.

Es bueno mencionar que esta actividad puede causar impactos ambientales que puede ser una amenaza para el medio ambiente (pérdida de bosques para la implementación de una plantación pura de palmito, pérdida de la diversidad especies florísticas propia del área, eliminación del hábitat de especies faunísticas autóctonas del lugar).

q) Cría de Peces

En el recorrido de visitas a las comunidades no se encontró ningún tipo de actividad relacionada con la piscicultura en estanques o tinas de la Tilapia.

r) Extracción Minera

Durante los recorridos en campo se pudo visitar una cantera utilizada para la extracción de material pétreo (tosca), la cual es utilizada en la rehabilitación de los caminos hacia las comunidades. Esta cantera no contaba con un rótulo visible, en donde el MICI (Ministerio de Comercio e Industria) otorgue el permiso para su funcionamiento. Además esta actividad acarrea efectos negativos, ya que el paso y uso de maquinarias pesadas compactan y erosionan el suelo lesionándolo. También

se ha talado y quemado la vegetación cercana al sitio para ampliar más el área de extracción de material.

Vale mencionar que esta actividad desarrollada en forma inadecuada, puede causar impactos ambientales que se convierten en una amenaza para el medio ambiente (pérdida de suelo fértil, alteración de la estructura del suelo, pérdida de cobertura vegetal, compactación del suelo por el paso de maquinaria pesada, extracción excesiva de recurso natural pétreo).

En el Cuadro No. 37 se presenta una lista de los posibles impactos ambientales que podrían estar generando algunas de las actividades que se realizan dentro del área de estudio; también se señalan algunas medidas de control que podrían mitigar dichos impactos causados.

Cuadro No. 37. Impactos Ambientales Negativos con sugerencias de mitigación

Actividad	Impacto Ambiental Negativo	Medidas de Mitigación
Uso de Agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de los suelos. • Erosión por pérdida de cobertura vegetal. • Contaminación de las aguas subterráneas. • Intoxicación de las personas que lo aplican. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para el uso, dosificación y aplicación de los agroquímicos. • Uso de equipo adecuado para la aplicación de los agroquímicos y su apropiada rotulación como medida de alerta. • Capacitación para la deposición final de los envases de agroquímicos. • Promover el uso de herbicidas e insecticidas orgánicos.
Crianza de Cerdos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua de ríos y quebradas. • Portadora de enfermedades como cólera/tifoidea/E. coli y otras. • Envenenamiento de peces y otras especies acuáticas. • Causante de olores molestos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del método de producción más limpia mediante la implementación de biodigestores para aprovechar al máximo los desechos sólidos de los cerdos. • Implementación de tinajas de oxidación lejos de ríos o quebradas, aplicando EM (bacterias descomponedoras) opcional para acelerar el proceso de descomposición. • Adecuado mantenimiento a los sistemas ya existentes para la descarga de dichos efluentes. • DGNTI-COPANIT 35-2000 (Descarga de afluentes líquidos en aguas superficiales y subterráneas). • DGNTI -COPANIT 43-2000 (Malos olores y emisiones de partículas). • Ley 466 de 2004 (Vertido de aguas a ríos y quebradas). • Resolución No77 de 20/08/1998 (Estudios de riesgo a la Salud y el ambiente). • Decreto Ejecutivo No.357 de 1997, capítulo II, artículo 6.
Cacería	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de especies 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover programas de recuperación de

Actividad	Impacto Ambiental Negativo	Medidas de Mitigación
	faunísticas propias de éstas áreas poniéndolas en peligro de extinción	especies que se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación sobre las leyes ambientales y las especies en peligro de extinción, Ley N° 24 de 7 de junio de 1995, artículo 2. • Promover a los cazadores que legalicen sus armas y su estatus de cazador a través de la obtención de los permisos de casería con la finalidad de respetar el período de veda de las distintas especies que han sido establecidas legalmente. • Promover en lo posible la implementación de zocriaderos.
Tumba y Quema	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de nutrientes en el suelo fértil existente. • Erosión por pérdida de cobertura vegetal • Pérdida del hábitat de muchas especies faunísticas • Pérdida de diversidad en las especies florísticas o forestal • Se causa estrés a las vacas y caballos por falta de sombra que producen los árboles dentro de los potreros 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la utilización sistemas de cultivo amigable con el ambiente (Sistema taungya, Sistemas Agroforestales, cultivo en callejones, cultivos en asocio, barreras rompevientos y otros), en donde no se promueva la roza y quema. • Promover la utilización de cercas vivas en las propiedades utilizadas para potreros. • Promoción de siembra de árboles frutales y forestales en donde se diversifique las especies faunísticas que se pierden con estas actividades. • Fiscalización de las autoridades pertinentes en la aplicación de las leyes contra los delitos ambiental y la ley forestal del Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, artículo 3 (tumbar sin permiso correspondiente por ejemplo).
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo producto del pisoteo de las vacas y caballos • Erosión por pérdida de cobertura vegetal • Contaminación de las quebradas o ríos por parte de los animales que utilizan estos lugares para beber y los mismos defecan en muchas ocasiones dentro del mismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la utilización del sistema silvopastoril para evitar la pérdida de cobertura vegetal. • Colocar la cantidad adecuada de animales por unidad de hectáreas evitando el sobrepastoreo. • Buscar diversas vías para el traslado de los animales evitando la compactación y erosión por el sobre uso de los mismos. • Utilización de bebederos para los animales, evitando así que los animales contaminen a través de sus eses las fuentes de aguas (ríos y quebradas). • Disminuir la cantidad de vacas promoviendo actividades o fuentes económicas alternativas
Construcción de Caminos	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de cobertura vegetal. • Tala de árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control en el uso de maquinaria pesada. • Estudio de Impacto Ambiental que prevenga la pérdida innecesaria de cobertura vegetal.

Actividad	Impacto Ambiental Negativo	Medidas de Mitigación
	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida y compactación de suelo útil ó fértil. • Escurrimiento y sedimentación que se da en los ríos o quebradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalización constante por las autoridades pertinentes a las obras a realizar. • Promover la arborización vial, recuperando un poco de las especies florísticas eliminadas. • Construcción de cunetas donde sea posible para conducir el agua de escorrentía evitando el arrastre de grandes cantidades de suelo.
Plantación de Palmito	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de bosques para la implementación de una plantación pura de palmito. • Pérdida de la diversidad especies florísticas propia del área. • Eliminación de hábitats de especies faunísticas autóctonas del lugar. • Contaminación de suelo y posiblemente de los aguas por agroquímicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de medidas conservación de suelos (acequias o terrazas) para implementar estos cultivos en laderas. • Promover un plan de recuperación de especies de fauna amenazadas por esta actividad. • Uso de especies de flora que crezcan bajo el palmito para lograr una mayor cobertura y protección del suelo del suelo. • Control y monitoreo del uso de agroquímicos por parte de la empresa y verificación por las autoridades pertinentes
Extracción Minera	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de suelo fértil. • Alteración de la estructura del suelo. • Pérdida de cobertura vegetal. • Compactación del suelo por el paso de maquinaria pesada. • Extracción excesiva de recurso natural pétreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para llevar a cabo esta actividad se debe contar con un EsIA aprobado por la ANAM. • Fiscalización por parte de las autoridades pertinentes en cuanto a la cantidad de material a extraer. • Control en el uso de maquinaria pesada.

Fotografías que reflejan algunos impactos ambientales.



Fotografía No 2 Uso de herbicida para eliminar malezas. Coordinados N 08°54.881'; W 080°05.124' agroquímicos,



Fotografía No 3 Mala deposición de envases de Los Faldares. Coordinados: N 08°53.417'; W 080°02.757

Crianza de Cerdos:



Fotografía No 4 Galera para la crianza de Cerdos. Honda Arriba. Coordinadas: N 08°52.967'; W 080°01.935'.



Fotografía No 5 Tina de Oxidación de los desechos sólidos. Honda Arriba. Coordinadas: N 08°52.967'; W 080°01.935'



Fotografía No. 6 Desagüe de desechos de las porquerizas, los Faldares. Coordinados: N 08°53.971 'W 080°03.019.



Fotografía No 7 Destino final de los desechos las porquerizas. Coordinados: N 08°53.971 ' ; W 080°03.019'



Fotografía No 8. Desechos sólidos de cerdo cayendo en la quebrada, Comunidad de los Faldares. Coordinados: N 08°53.971 ' ; W 080°03.019 '.

Tala y Quema:



Fotografía No 9. Práctica tradicional de los moradores de tumba y quema para establecer sus pequeñas parcelas de cultivos, en la comunidad de la Honda Arriba. Coordinados: N 08°53.277' W 080°02.446'.



Fotografía No 10. Tala y quema de un pequeño bosque para establecer ganadería, comunidad de Chorros del Ciri.

Gadería:



Fotografía No 11 Ganadería en laderas y montañas. Coordinados: N 08°58.083'; W 079°58.703'



Fotografía No 12 Paso para la movilización de vacas, a través del río. Comunidad de la Arenosa. Coordinados: N 08°59.666'; W 079°59.40

Construcción de Caminos:



Fotografía No 13 Proceso de rehabilitación de caminos, en donde se observa la pérdida de cobertura vegetal para estos fines, en las comunidades de los Faldares y Santa Rosa. Coordinados: N 08°53.417'; W 080°02.757' (fotos 23) y N 08°51.521'; W 080°04.591

Plantación de Palmeras:



Fotografía No 14 Establecimiento de plantación de palmito cerca del río, donde se puede observar la falta de cobertura vegetal debajo de las plantas, en la comunidad de la Florida. Coordinados: N 08°50.892'; W

Extracción Minera:



Fotografía No 15 Establecimiento de un área de extracción de material pétreo utilizado en la rehabilitación de caminos, donde no se observó el rótulo de permiso de extracción otorgado por el MICI, en la comunidad de las Gaitas

Servicios ambientales que brindan las subcuencas

Entres los principales servicios derivados del manejo de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Ciriquito y Trinidad, se pueden considerar: agua para usos diversos (agua

potable, riego, dilución), reducción de inundaciones y sequías, belleza natural (caídas de agua, pozas, etc), reducción de sedimentación y contaminación de cuerpos de agua, protección de bosques y biodiversidad en sus sistemas productivos y conservacionistas, control de deslizamientos y accesibilidad en las subcuencas, entre otros. En el cuadro adjunto se proponen los servicios ambientales y su relación con los diferentes usos de la tierra en las subcuencas: En el siguiente cuadro se muestra el análisis.

Cuadro No.36 Servicios ambientales que brindan las subcuencas

Servicios ofrecidos por las subcuencas	Relación con el uso de la tierra y ambiente
Mantenimiento de un clima favorable	Reflexión de la radiación solar y regulación de gases
Mantenimiento de la buena calidad del aire	Regulación de gases (absorción, almacenamiento, liberación; p.e. CO ²)
Prevención de enfermedades	Control biológico de vectores
Prevención y mitigación de inundaciones; prevención de deslizamientos; irrigación natural	Regulación de la escorrentía y descarga a los ríos; mitigación de impactos de tormentas tropicales y tsunamis (manglares)
Mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua para consumo	Filtrado y retención de agua dulce
Control y eliminación de desechos, amortiguamiento y filtrado de contaminantes	Filtrado y análisis de nutrientes xenicos, compuestos y contaminantes
Oferta de agua para usos diversos	Requiere de una buena cobertura vegetal y manejo del suelo
Hábitat para plantas y animales útiles potencialmente	Estructura, composición y diversidad de los bosques
Formación de suelos y mantenimiento del ciclo de nutrientes	Microclima y biodiversidad que facilitan los procesos de formación de suelos, regulación de nutrientes, mejoramiento de la fertilidad y estructura del suelo
Producción de alimento, madera y bienes no maderables	Conversión de energía solar en plantas y animales comestibles y de otros usos, biodiversidad
Material genético para mejoramiento de cultivos, cuidado de la salud, etc.	Material genético y evolución de plantas y animales silvestres (biodiversidad)
Polinización	Hábitat para agentes polinizadores
Belleza escénica para ecoturismo y recreación	Variedad de hábitats para plantas y animales variados (biodiversidad)
Inspiración para las artes y otras actividades espirituales y culturales	Existencia de rasgos específicos
Información para la ciencia y educación	Existencia de hábitats

4.9. Indicadores de Monitoreo Ambiental Participativo

En el desarrollo del sistema de monitoreo ambiental se considera valiosa la participación de los campesinos. Experiencias previas han demostrado que campesinos capacitados en monitoreo pueden monitorear componentes claves del medio ambiente a nivel de la finca, como el agua, el suelo y la biodiversidad. Involucrar los campesinos en el sistema de monitoreo tiene varias ventajas estratégicas. Las personas que miden indicadores se van a fijar en el impacto que tiene sus propias intervenciones en los recursos naturales. Así se llevará a cabo una concientización ambiental en los miembros de las comunidades que dependen del medio ambiente. Además el monitoreo ambiental a nivel de finca da información permite a los campesinos tomar decisiones sobre el manejo de los recursos en su finca. Cambiando sus prácticas agrícolas van a poder medir, ellos mismos, los efectos que tienen, en por ejemplo, la capacidad respiratoria del suelo.

Con metodologías sencillas y baratas los campesinos pueden monitorear:

- La respiración de suelo.
- La calidad del agua.
- Biodiversidad.

Para llegar a un listado de los indicadores de mayor relevancia para las subcuencas del Río Trinidad y Ciri Grande se requiere un estudio detallado del área y sus características ecológicas. Con información aún más específica del área se podrá desarrollar un sistema de monitoreo para que los miembros de las comunidades puedan tener acceso a información que les sea útil en el manejo a nivel de finca y de la comunidad. Además el monitoreo participativo sirve de herramienta para involucrar a los campesinos dándoles un papel y una responsabilidad.

Se presentan aquí algunos ejemplos de indicadores a tomar en consideración en el desarrollo de un sistema de monitoreo participativo.

a) Respiración del suelo

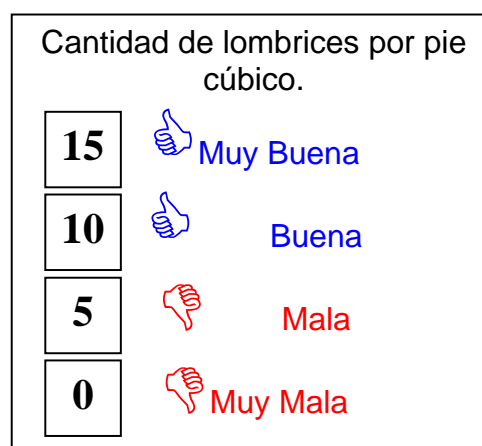
La respiración del suelo es la producción del Dióxido de Carbono (CO₂) resultando de una actividad biológica en el suelo, la cual influye positivamente en la productividad del suelo. Parcelas dejadas en barbecho durante mucho tiempo darán una tasa de respiración más alta, reflejando mucha actividad biológica. Parcelas compactadas por el pisoteo del ganado tendrán un color claro, reflejando poca actividad biológica y por lo tanto una baja productividad.

Dos indicadores fáciles y rápidos de aplicar que reflejan la respiración son:

- El color del suelo.
- La cantidad de lombrices por pie cúbico.

El color del suelo puede ayudar en la interpretación de la tasa de respiración. Un suelo de color claro con una tasa de respiración alta puede indicar agotamiento de material orgánico. Un color relativamente oscuro con la misma tasa de respiración puede ser considerado sano. El color oscuro indica la presencia de material orgánico. La labranza o el cultivo pueden causar la pérdida de Carbón en el suelo (C) y aumenta la liberación de (CO₂). El momento más adecuado para hacer la prueba de respiración del suelo es cuando la humedad del suelo está a su nivel máximo ya que en este momento la actividad microbial es máxima.

1. Respiración del suelo



La densidad de lombrices es un indicador complementario de la respiración del suelo. Las lombrices mejoran la calidad del suelo por:

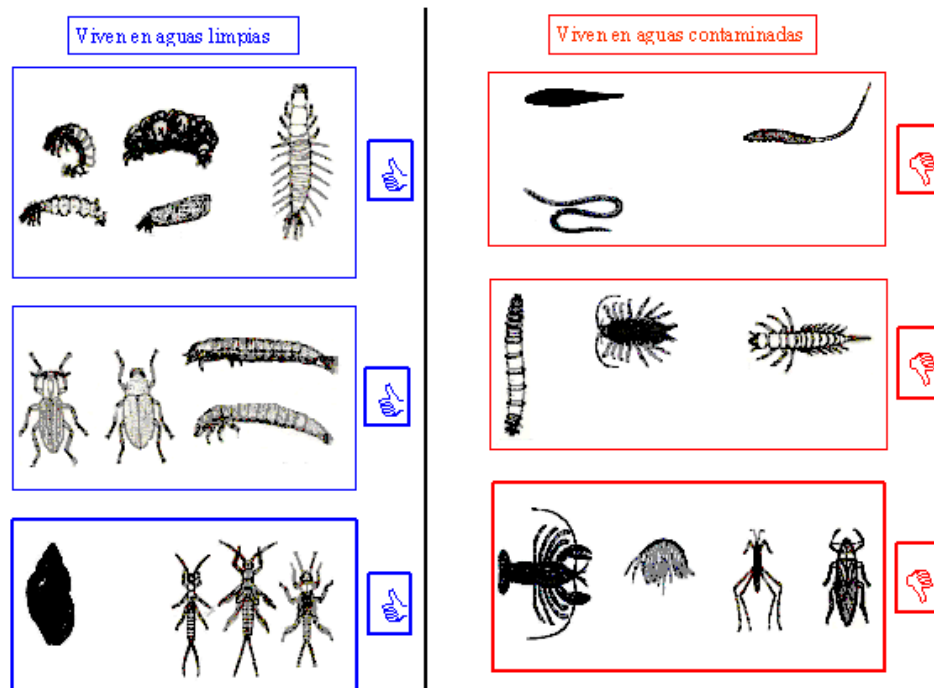
- El aumento de nutrientes disponibles,
- la aceleración de la descomposición del material orgánico incorporando litera en el suelo y activando los procesos de mineralización y de humificación,
- el mejoramiento de las características físicas,
- el suprimir ciertas pestes y enfermedades.

Puede variar por las características del lugar (disponibilidad de comida y condiciones del suelo), estación y especies. Las poblaciones varían mucho en el tiempo y espacio, y puede variar de 10 a más de 10.000 lombrices por metro cuadrado. Sin embargo, no todos los tipos de suelo soportan lombrices. Puede ser que no fueron introducidos o que las condiciones ambientales no sean favorables. Examinando el suelo en busca de lombrices, tenemos que evitar los lugares donde las poblaciones pueden ser afectadas, como cerca de pilas de compost.

Se considera una cantidad alrededor de 10 lombrices por pie cuadrado (100 lombrices/m²) como una buena población en sistemas agrícolas.

b) Calidad del agua

Por su importancia mayor en los hábitats naturales, la salud y la producción agrícola, la calidad debe estar monitoreada. Una manera fácil y práctica de medir la calidad del agua en las fincas puede ser realizada a través de la simple observación de insectos existentes en el agua. Existen algunos tipos de insectos que son intolerantes a vivir en aguas contaminadas. Sin embargo existen otros que si pueden tolerar y vivir en ambientes acuáticos contaminados. A continuación mostraremos algunos ejemplos de estos dos grupos insectos.



c) Biodiversidad terrestre

Tradicionalmente se ha usado aves como indicadores de la diversidad total de vertebrados. Panamá tiene más de 950 especies de aves que varían en requerimientos ecológicos y tolerancia a cambios ambientales. La presencia de especies puede servir como un sustituto para determinar la calidad o cambio en hábitat de las áreas donde se supone haber tenido bosque neotropical húmedo hace un par de décadas (Baseline environmental assessment, 2005).

Para que campesinos puedan monitorear la calidad del hábitat se puede capacitar en reconocer las aves que sirven de indicadores. Las siguientes aves son ejemplos con sus respectivas funciones principales en el manejo del hábitat natural.

Comedores de insectos



Esparcidores de semillas



Indicadores de buena salud del bosque



Control de roedores y
Reciclaje de materia orgánica



Indicadores de buena calidad del agua



4.10 Aspectos socioeconómicos

4.10.1. Subcuenca del río Cirí Grande

Demografía y caracterización de la población: La población total que se ubica dentro de la subcuenca del río Cirí Grande es de 5,507 personas donde 45% (2,490) son mujeres y 55% (3017) son hombres. La población de esta Subcuencas, a diferencia de otros sectores de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, es totalmente rural. La mayor cantidad de la población se concentra en los corregimientos Cirí de Los Sotos y El Cacao Tienen mayor cantidad de poblados dentro de la subcuenca.

La distribución de la población de acuerdo a los lugares poblados es como se muestra en el anexo a-1.

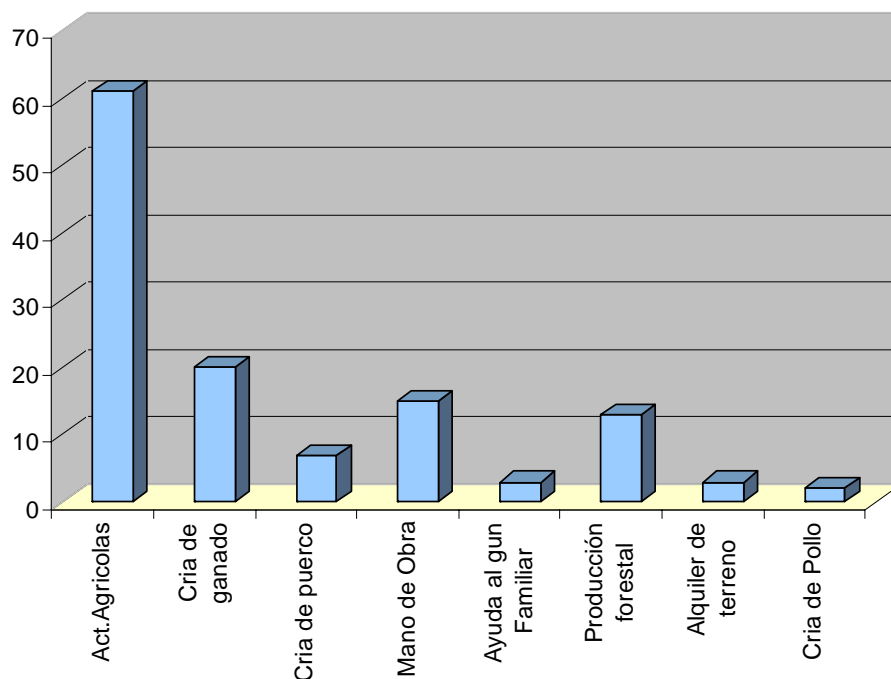
Característica de las viviendas: en la subcuenca del río Cirí Grande se ubica un total de 1,133 viviendas, la mayoría en condiciones bastante precaria pues en algunas se carece de servicios primordiales como por ejemplo el agua. Son viviendas que por sus características, nos indican que la población es de escasos recursos y de áreas rurales.

Las características más sobresalientes de estas viviendas son: de las 1,133 viviendas el 55% de ellas se caracteriza por tener piso de tierra, el 24% carece del servicio más importante que es el suministro de agua, el 96% carece de servicio de electricidad y el 89% usa como principal combustible la leña. En algunas casas tienen televisor pero este en la gran mayoría funciona con baterías de autos. Las características por lugar poblado se muestran en el anexo a-2.

Actividades económicas: la mayor parte de la población asociada a la subcuenca del río Cirí está dedicada a las actividades agropecuarias principalmente la agricultura. En encuesta realizadas para este estudio así lo identificaron (gráfica 17) al igual que otros estudios de la zona como lo es el realizado por URS Holding (2004) donde se identifica que la ganadería para esta zona representa el 39% del valor bruto de la producción, a pesar de que las áreas de ganadería, ocupa en promedio el 50% de la superficie en explotación.

En esta área los corregimientos de Ciricito, Cirí de Los Sotos y Trinidad, se concentra el 68% del hato ganadero, el 85% de la actividad avícola se concentra en Cirí de Los Sotos, Cirí Grande y El Cacao. Los resultados de la encuesta se presentan en la gráfica No17.

Aspectos de salud: en estudio realizado por URS Holding (2004) se establece para esta subcuenca, un perfil epidemiológico asociado a la pobreza y condiciones de saneamiento ambiental deficientes con una red de servicios escasa, además se establece que sólo el 8.32% de la población tiene acceso directo a las instalaciones de salud, por lo que muchas personas recurren a la medicina tradicional. En este mismo estudio se establece que las enfermedades infectocontagiosas ocupan el 22% de las enfermedades registradas, estas son endémicas del área por las condiciones climáticas y de las viviendas. Las enfermedades transmitidas por vectores representan el 20% y se reporta también la leishmaniasis como una enfermedad endémica del área. En la gráfica No 17. se muestra los resultados de encuesta realizada.



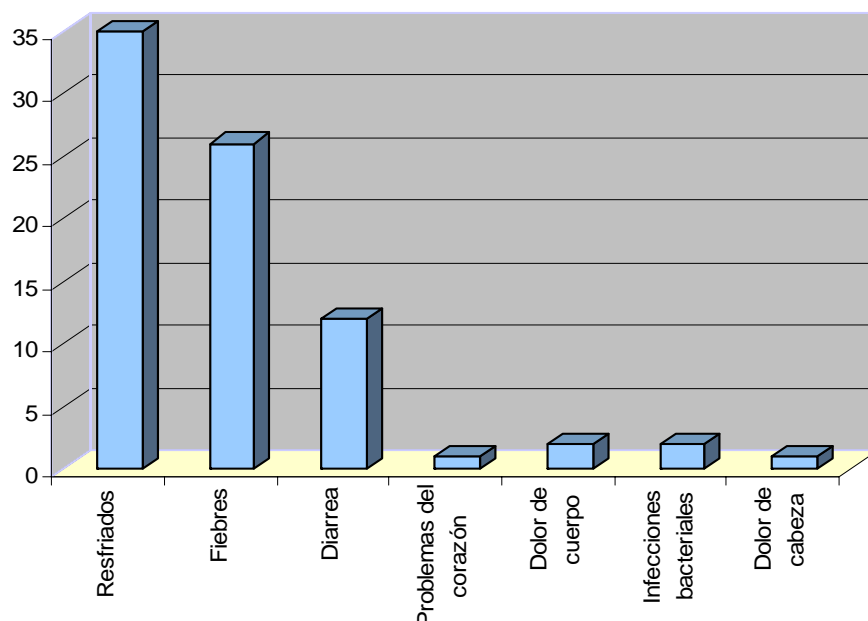
Gráfica No. 17. Principales actividades económicas realizadas por los pobladores de la subcuenca Cirí Grande

Otro aspecto que se resalta en el estudio es la alta incidencia de algún grado de desnutrición, en el grupo de menores de un año y de uno a cuatro años. En entrevista a la enfermera Eleida Vergara, del Centro de Salud de El Cacao nos comentó que ella consideraba que entre las enfermedades más comunes que se atienden están los resfriados comunes, la desnutrición y los problemas dentales.

En el caso de la desnutrición y la anemia, que en estos casos es causa de la desnutrición, considera que es una de las enfermedades que se da más y el Centro le da seguimiento a los pacientes y les entrega crema y vitamina, dependiendo del nivel de desnutrición. Otro aspecto que resaltó es que ella considera que la desnutrición se da porque la gente no tiene que comer y lo que cultivan lo destinan a la venta, consumiendo sólo verduras y arroz. Este centro atiende población tanto de la subcuenca de Cirí Grande como de la subcuenca de Trinidad.

Según reportes de la dirección de epidemiología de MINSA para el 2005 hubo un problema de encefalitis equina en donde registran 6 casos procedentes del distrito de Capira de las áreas de Cirí de Los Sotos/Tres Hermanas (1), en 19 animales procesados de las localidades de: Capira/Cacao, Cirí, Lídice; Cirí de Los Sotos, El Cacao (1), Trinidad/Los Cañones (3), Cirí Grande/Ciricito Cirí Grande y Chame/La Caleta. Incluyó 1 defunción de un menor en El Cacao. (Dirección epidemiología MINSA)

En entrevistas realizadas a moradores y moradoras de la subcuenca consideran que las enfermedades más comunes son: gripe, fiebres, diarreas como se muestra en la gráfica 18. En el cuadro No37 se muestra los centros de atención a la salud en las subcuencas.



Gráfica No. 18. Enfermedades más comunes según encuestados de la subcuenca del río Ciri Grande.

En el caso de la subcuenca media y baja Sondear (2004) establece que para la atención de salud los pobladores acuden al Centro de Salud de El Espino y al Hospital Nicolás A. Solano de La Chorrera, instalación y servicios adscritos al MINSA; también acuden a la policlínica Santiago Barraza, en La Chorrera; allí encuentran atención en aspectos de prevención y promoción de la salud, así como atención en casos de urgencia. En algunas comunidades existen puestos de salud, pero disponen de muy pocos recursos para atender afecciones médicas o accidentes; en varios casos se observan puestos de salud en total abandono que sólo se utilizan una vez al año, durante las giras médicas. En el Cuadro No 38 se muestran las instalaciones de salud que registran las estadísticas de Salud.

Educación: la población del tramo alto tiene un promedio de siete años de educación aprobados; un aspecto importante que ha condicionado el nivel educativo es el acceso a centros de educación secundaria, el único colegio secundario con que cuenta es el ciclo básico de El Cacao que contempla sólo hasta el cuarto año. Esta situación limita el acceso a la población que se encuentra en edad de estudio posterior a cuarto año y que no puede continuar ya que para hacerlo deben viajar a La Chorrera o Capira y la mayoría no cuentan con los recursos económicos para hacerlo.

En la subcuenca del río Ciri Grande se registró casi un 12% de analfabetismo, en la población de 10 años y más edad, según la Contraloría General de la República.(2000).

Cuadro No. 37. Listado de las instalaciones de la región de salud de Panamá Oeste dentro de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, para el año 2006

Institución	Dependencia	Distrito	Corregimiento	Lugar Poblado
Sub Centro De Salud				
S. C. De Nueva Arenosa	MINSA	Capira	La Trinidad	La Trinidad o Nueva Arenosa
Puestos de Salud				
P. De S. Tres Hermanos	MINSA	Capira	Cirí de Los Sotos	Tres Hermanos
P. De S. Cirí Grande	MINSA	Capira	Cirí Grande	Cirí Grande
P. De S. Arenas Blancas *	MINSA	Capira	Cirí Grande	Arenas Blancas
Centro de S. Cacao	MINSA	Capira	El Cacao	El Cacao
P. De S. La Humildad	MINSA	Capira	La Trinidad	La Humildad
P. De S. Ciricito Arriba	MINSA	Capira	Cirí Grande	Ciricito Arriba

Nota: * Centros que no funcionan

Fuente Sección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud

Nivel de Instrucción: Según URS Holding (2004) promedio de años aprobados para la subcuenca es de 4.3 años. Un 9% tiene menos de tercer grado aprobado como se muestra en el anexo a-3.

Infraestructura comunitaria: según URS Holding (2004) para la subcuenca del río Cirí Grande se encuentran 192 elementos de infraestructura comunitaria distribuida según corregimiento como se muestra en el Cuadro No. 38. Según el autor, esto depende de la cantidad de población y el tamaño del territorio.

Cuadro No. 38. Infraestructura comunitaria, según corregimiento.

Infraestructura	Corregimiento						Total
	Cirí de Los Sotos	Cirí Grande	Ciricito	El Cacao	La Trinidad	Santa Rosa	
Iglesia	13	14	10	13	19	7	76
Escuelas	8	9	3	10	9	7	46
Instalaciones de Salud	3	3	4	4	4	2	20
Centros de Salud	3	1	2	2	4	1	13
Puestos de Salud		2	1	2		1	6
Subcentros de salud			1				1
Servicios comunitarios	5	10	5	3	6	5	34
Cementerios	4	8	3	1	5	4	25
Juntas Comunales		2	1	1		1	5
Corregidurías	1		1	1	1		4
Recreativos	1	2	2	1	1	2	9
Parques/Plazas			2	1		1	4
Canchas/Cuadros	1	2	2	1	1	2	9
MIDA/ANAM				2	1		3
Total	30	38	26	34	40	24	192

Fuente: Elaboración a partir de URS Holding, 2004.

4.10.2. Subcuenca del río Trinidad

Demografía y características de la población: la subcuenca del río Trinidad tiene una población de 5,181 habitantes, de los cuales 2,793 (54%) son hombres y 2387 (46%) son mujeres, como se reflejan en el anexo a-4.

Característica de la vivienda: Al igual que en la subcuenca del río Ciri Grande, la subcuenca del río Trinidad es cien por ciento rural y las viviendas en su mayoría se caracterizan por estas condiciones y la poca accesibilidad a recursos económicos de la población.

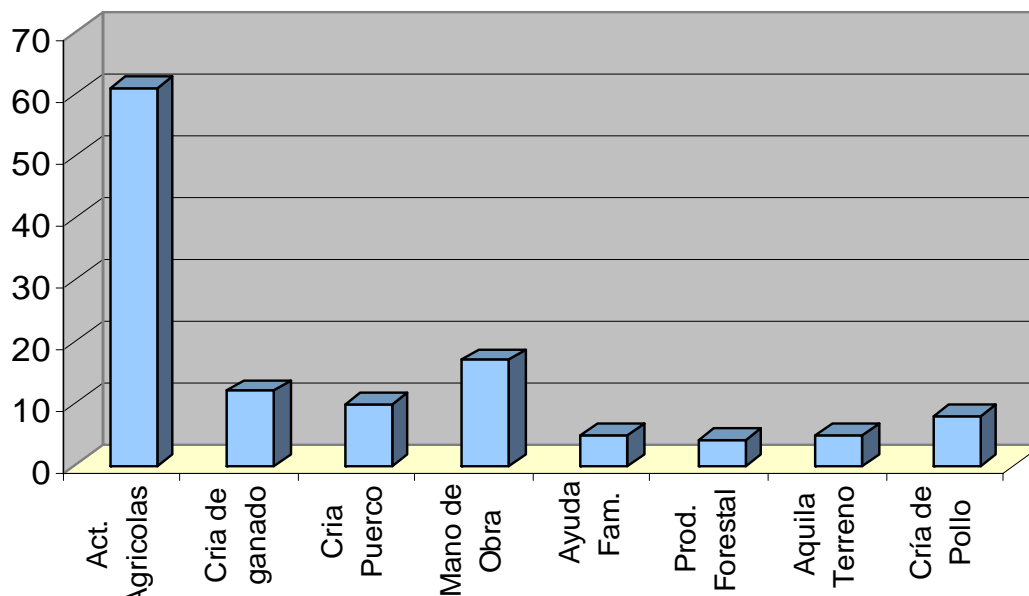
La subcuenca cuenta dentro de su territorio con un total de 1067 viviendas, de las cuales el 38% de las viviendas tienen piso de tierra, el 19% no cuenta con agua potable, en la mayoría de las casas se utiliza la letrina que en algunos casos se encuentran en mal estado, 84% carecen de luz eléctrica y el 78% utiliza como fuente de combustible la leña. En el anexo a-5 se muestra las principales características de las viviendas de acuerdo a los poblados.

Actividades económicas: La mayoría de la población se dedica a actividades agropecuarias y devengan sus ingresos a través de esta. Sin embargo el ingreso mensual de los hogares en el caso del tramo alto de la subcuenca, no llega a los cien dólares mensuales, para este caso, el ingreso según la contraloría (2000) es de US\$.80.71 (ochenta dólares con 71 centavos). Para el caso de la parte media y baja el ingreso es aún más bajo de US\$. 79.25 (setenta y nueve con veinticinco). Las actividades pecuarias principales son en orden de importancia: ganado, pollos y cerdos, como se muestra en la gráfica 19.

En encuestas realizadas a las comunidades que se encuentran dentro de la subcuenca afirman que efectivamente, el ingreso es inferior a los cien dólares y aquellos hogares en los que se da un ingreso mayor de cien dólares, se dedican a más de una actividad. Estas encuestas reflejan que en orden de importancia, las actividades son agricultura, mano de obra, ganadería y cría de cerdo.

La población ocupada del tramo medio y bajo de la subcuenca del río Trinidad obtiene sus ingresos del sector servicios, como tiendas, en el sector público, en instituciones como MEDUCA, ANAM y MIDA. El 66.7% de la población económicamente activa del tramo medio y bajo de la subcuenca del río Trinidad está ocupada en actividades agropecuarias (SONDEAR, 2006).

En encuestas realizadas a las comunidades que se encuentran dentro de la subcuenca (gráfica No.19) afirman que efectivamente, el ingreso es inferior a los cien dólares y aquellos hogares en los que se da un ingreso mayor de cien dólares, se dedican a más de una actividad. Estas encuestas reflejan que en orden de importancia, las actividades son agricultura, mano de obra, ganadería y cría de cerdos.



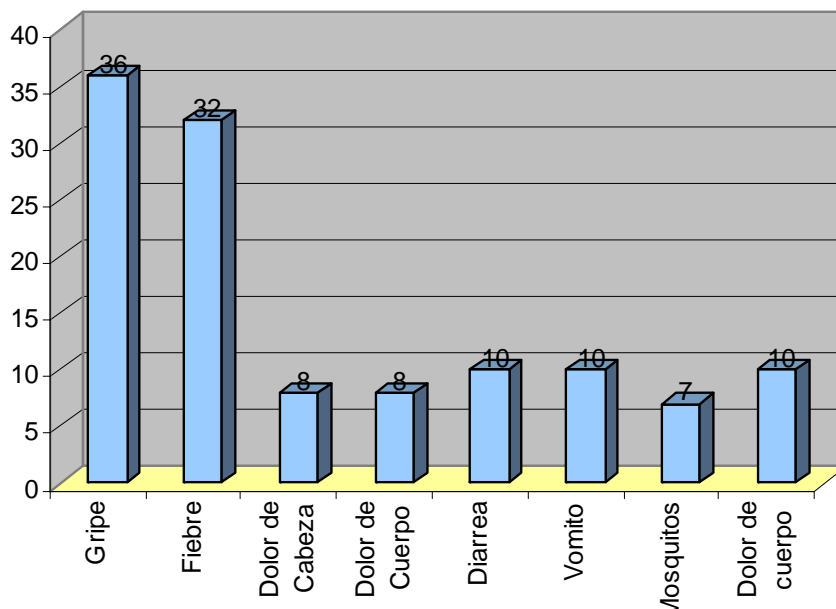
Gráfica No. 19. Actividades económicas que se realizan en la subcuenca del río Trinidad

Aspectos de salud: Según Sondear (2006) y entrevista realizada al personal del Centro de Salud de El Cacao, la parte alta de la subcuenca del río Trinidad se atiende en este Centro, el cual brinda las prestaciones médicas también a la población de la parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande, cuenta con personal capacitado en diversas áreas como: un doctor de medicina general y una enfermera, además posee una ambulancia, que fue donada por la Agencia de Cooperación Japonesa (JICA). Pero se tiene la percepción que este centro de salud está muy pequeño y no cubre toda la demanda poblacional, debido a la escasez de personal, carece de algunas especialidades y con frecuencia falta medicamentos, materiales e insumos y el horario de atención es muy restringido⁴.

Dentro de las comunidades de Nueva Arenosa y La Florida existen instalaciones de salud, pero no brindan las atenciones médicas esenciales, por la falta de personal médico, equipo y medicamento. Los moradores consideran que la falta de atención médica en estas áreas es por el poco interés del Ministerio de Salud, ya que las infraestructuras existen, y la demanda poblacional es muy alta. Todas las atenciones médicas no urgentes; los casos de urgencia y la atención más especializada los moradores tienen que salir atenderse a las ciudades de La Chorrera y Panamá, provocando así gastos innecesario en muchos casos por no tener un puesto de salud con las atenciones mínimas en el área. (SONDEAR. 2006)

En la gráfica No. 20 se presentan las enfermedades más frecuente que, según encuesta realizada para este estudio, afectan a los moradores de la subcuenca del río Trinidad.

⁴ Esta percepción salió de conversación con los participantes a talleres y entrevista a enfermera del Centro de Salud



Gráfica No. 20. Principales enfermedades identificadas por los moradores de la subcuenca del río Trinidad

En su gran mayoría las familias cuentan con agua provenientes de acueductos rurales pero no se les da ningún tipo de tratamiento y en la mayoría de los lugares poblados hay juntas administradoras de agua. No poseen sistema de recolección de aguas servidas ni de basura y en su mayoría los comunitarios queman los plásticos, entierran las latas y utilizan la basura orgánica como abono o alimento para los animales.

Al igual que para la subcuenca del río Ciri Grande se presenta muchos casos de leishmaniasis, sin embargo muchas veces este es tratado en casa y las personas parecen no verlo como una enfermedad ya que en la encuesta realizada no se reflejó como tal.

Tanto en la subcuenca del río Ciri Grande como en la subcuenca del río Trinidad, los agricultores y ganaderos independientes no cotizan en el seguro social, por lo que para recibir atención médica asisten a los hospitales y centros de salud pública. Para la atención de especialidades médicas la población tiene que recurrir a los hospitales y policlínicas de La Chorrera y en algunos casos viajan hasta la ciudad de Panamá para atenderse.

Educación: en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad, se tienen condiciones muy parecidas a las que tiene la subcuenca del río Ciri Grande en su tramo alto ya que la mayoría de las comunidades de este tramo asisten al colegio básico de El Cacao

En total la subcuenca del río Trinidad tiene un grado de analfabetismo de 8%, 227 personas en total según Contraloría General de la República, 2000. En el anexo a-6 se muestran la cantidad de analfabetas por poblados.

La estructura escolar es bastante pobre y predominan las escuelas primarias con difícil acceso y multigrado, como se muestra el anexo a-7.

Infraestructura comunitaria: el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad cuenta con una carretera de asfalto hasta aproximadamente 2 Km. antes del centro del corregimiento; al interior de las comunidades los caminos son de tierra y se hacen intransitable en la época de lluvia.

Para el caso de las comunidades de Trinidad Arriba, El Cruce y Aguacate y El Chileno, se puede llegar a través de la carretera que conduce a Lídice, sin embargo esta carretera se encuentra en muy mal estado. En entrevista al Representante de El Cacao, Marcelino Herrera, se está gestionando la carretera que une estas comunidades con El Cacao para que se construya de asfalto ya que actualmente se cuenta con un camino de tierra que se utiliza sólo a pie o caballo debido a su mal estado. En el verano se puede pasar en auto con doble tracción. También se está gestionando para construir las calles internas del corregimiento de asfalto.

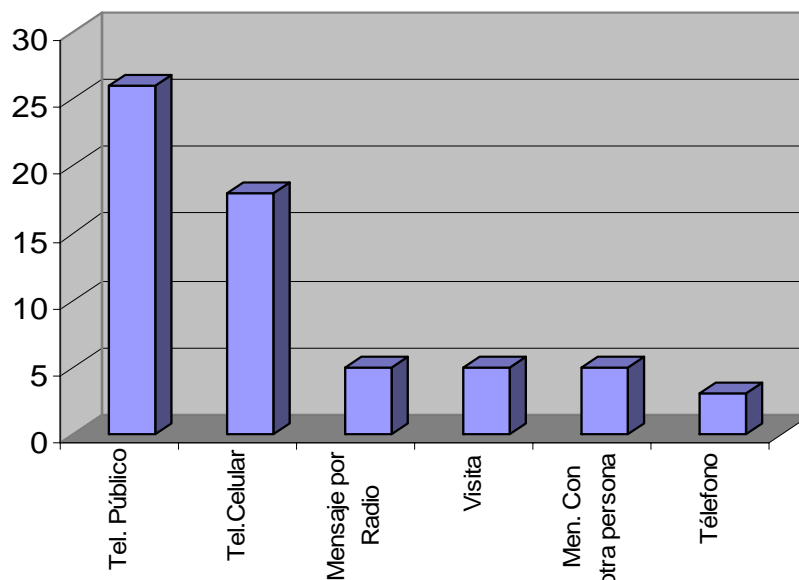
La carretera principal que conduce a las comunidades del tramo medio y bajo está siendo construida de asfalto, la cual inicia desde las comunidades de Ollas Abajo hasta la comunidad de El Limite en el corregimiento de Trinidad, distrito de Capira, de ahí en adelante la vía es de piedra y tierra.

Para el caso de la subcuenca de río Ciri Grande se encuentra en las mismas condiciones que en la subcuenca del río Trinidad, sin embargo en este caso, en la parte alta, las comunidades se encuentran más apartadas y es aún más difícil llegar.

El área de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad no cuentan con un servicio telefónico residencial que les permita la libre comunicación; existen varios teléfonos públicos situados en varias comunidades, los mismos no dan un servicio continuo por los daños que presentan. Según SONDEAR (2006), En las comunidades de Nueva Arenosa, La Florida. La Humildad, Escobalito o Las Lajitas y Aguacate Abajo existen teléfonos públicos, uno en cada comunidad, que brindan el servicio en forma regular. La señal la reciben a través de la antena de Cable and Wireless.

La telefonía celular es una de alternativa más viable y popular de comunicación, pero la cobertura de señal es interrumpida por las condiciones topográficas de la zona. En encuesta realizada se reflejó que esta es una alternativa a la que una gran parte de la población está recurriendo, como se muestra en la gráfica 21.

Para todas las comunidades se cuenta con iglesias, aunque algunas están en mal estado o son ranchos de penca, otras iglesias como la adventista se encuentran en algunas comunidades.



Gráfica No. 21. Principales medios de comunicación que se utilizan

4.11. Sistemas productivos agropecuarios

Las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad son dos áreas que se caracterizan por la presencia casi en toda su extensión, de las actividades agropecuarias. Un gran número de las familias que habitan en estas subcuencas basan la economía de sus hogares en la agricultura y la ganadería, pues prácticamente es el único sector productivo que se desarrolla en la región. No obstante, la mayoría de las comunidades existentes, principalmente en la subcuenca Ciri Grande, puede considerarse como áreas de difícil acceso; por lo que el principal sector productivo de estas dos áreas es muy débil y no logra – en la mayoría de los casos – satisfacer las necesidades básicas de las familias.

La falta de caminos adecuados incide negativamente en dos aspectos fundamentales de la agricultura y ganadería. En primer lugar, el difícil acceso a las comunidades apartadas impide o reduce la calidad de asistencia técnica que deben recibir los productores de esas áreas; y en segundo lugar, la comercialización y venta de los productos no es eficiente y en muchas ocasiones no refleja ganancias atractivas para quienes se dedican o dependen económicamente de esta actividad.

Es por lo anterior que la actividad agropecuaria que se desarrolla en ambas subcuencas se caracteriza por ser de un bajo nivel técnico; donde la mayoría de los sistemas agrícolas son de subsistencia y la ganadería que se practica es extensiva. Este tipo de agricultura y ganadería no ofrece productos de buena calidad que puedan comercializarse a precios justos; por lo tanto ninguna de las dos actividades genera suficientes ganancias económicas que les permita a los productores invertir capital en la mejora de sus sistemas de producción.

4.11.1. Sistemas productivos agrícolas

Puede decirse que los sistemas productivos existentes en estas dos subcuencas se caracterizan por poseer un bajo nivel tecnológico, los cuales se desarrollan con base en los conocimientos empíricos de los agricultores.

Básicamente el proceso de establecimiento de los cultivos es el mismo empleado por los agricultores de otras áreas apartadas del país donde prevalecen los sistemas productivos de subsistencia. Los agricultores poseen lotes que por lo general se encuentran distantes de las casas, los cuales utilizan para la producción de cultivos. Es común que aquellos que poseen suficiente tierra cedan algunos metros de sus lotes en calidad de préstamo a favor de aquellos que no tienen donde establecer sus siembras.

Estas dos regiones son similares en cuanto a la topografía que prevalece, siendo algo regulares o semi-onduladas a onduladas en sus partes medias y bajas, pero bastante quebradas en sus partes altas; por lo tanto es frecuente observar que muchas áreas destinadas a la agricultura se encuentren sobre superficies con pendiente moderada y en ocasiones pronunciada.

Los productores primero seleccionan el área donde establecerán su parcela, la cual, por lo general, ya ha atravesado por un periodo de descanso cercano a los tres años. Esta parcela es desmontada y quemada a finales de la estación seca, con el propósito de que toda el área este limpia al momento en que llegue la estación lluviosa (Fotografía 2). Con las primeras lluvias emergen las malezas, las que son controladas con una aplicación de herbicida quemante que las elimina. Luego de la aplicación del químico, el suelo queda prácticamente listo para la siembra de las semillas. Generalmente los productores que practican este tipo de agricultura no realizan labores de arado del suelo u otro tipo de preparación. Por ejemplo, la siembra de granos básicos se hace bajo la técnica de “a chuzo”; las raíces y tubérculos también se siembran sin que el suelo reciba ningún tipo de preparación previa. El suelo solo es preparado cuando se establecen cultivos hortícolas, que no son muy frecuentes en la subcuenca.

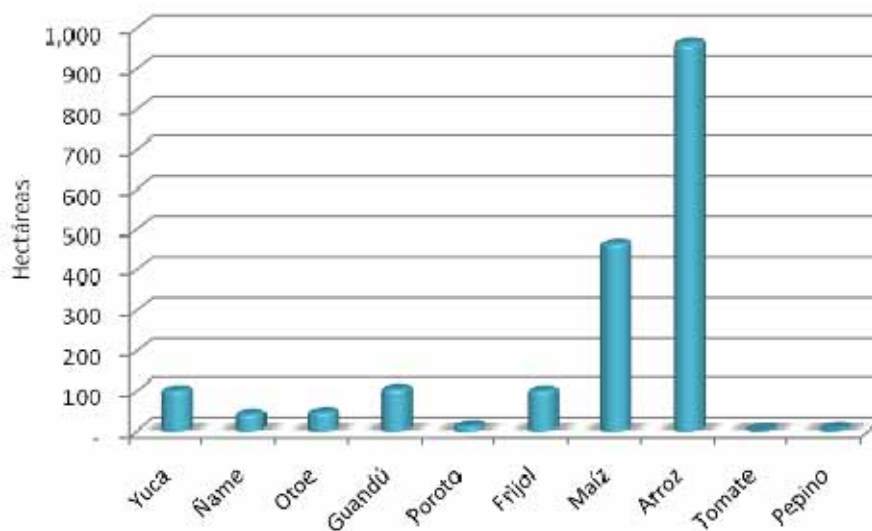
El cultivo – pasada la etapa de limpieza y siembra – prácticamente no recibe otro tipo de tratamiento relacionado a fertilización o control de plagas. Lo único que el productor hace es tratar de mantener la parcela libre de malezas, labor que realiza a mano o con ayuda del machete. Lo más característico de estas parcelas es que mantienen densidades de siembra bajas, no se aplican técnicas de conservación de suelos, carecen de fertilización y tampoco se ejercen medidas para el control de plagas. Es obvio entonces que el cultivo depende directamente de los nutrientes que le pueda brindar suelo sobre el que crece y del control natural de plagas que ocurre en el ecosistema; razones por la cual los rendimientos obtenidos suelen ser muy bajos.



Fotografía No 16 Limpieza de lote para establecimiento de cultivo de arroz

Principales cultivos

Dentro de estas dos subcuencas se produce una diversidad de cultivos, que en su mayoría tienen como destino principal el autoconsumo. Entre estos se puede mencionar al maíz, arroz, tomate, café, plátano, yuca, ñame, otoi, guandú, frijoles y naranja. En la Gráfica 22 y el Cuadro No. 39 se muestran las diferentes especies de cultivos temporales por superficie, que se producen en los corregimientos que forman parte de estas subcuencas.



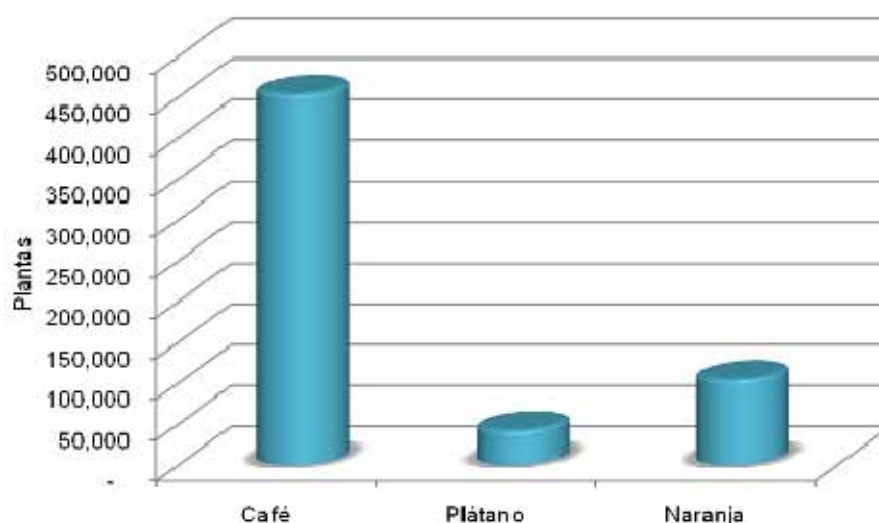
Gráfica No. 22. Superficie cultivada por especie en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario 2001

Cuadro No 39. Superficie cultiva por especie en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Especie	Superficie (ha)
Yuca	101.77
Name	40.96
Otoe	45.49
Guandú	105.57
Poroto	10.53
Frijol	101.14
Maíz	466.75
Arroz	962.21
Tomate	3.15
Pepino	5.38

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

En la Gráfica 23 y en el cuadro No. 40 también se muestran los datos para los principales cultivos permanentes que existen en la subcuenca.



Gráfica No. 23. Número de plantas por especie de cultivos permanentes que se producen en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.
Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Cuadro No 40. Número de plantas por especie de cultivos permanentes que se producen en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Especie	Número de plantas
Café	453,011
Plátano	41,646
Naranja	103,750

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Los datos mostrados en los cuadros y gráficas anteriores y los siguientes, representan los valores correspondientes a los corregimientos que forman parte de

las dos subcuencas y no son cifras específicas de las comunidades que se ubican dentro de los límites de estas dos regiones. El Censo Agropecuario solo ofrece valores absolutos por corregimiento y no por comunidad; por lo tanto, no es posible contar con datos exactos para cada subcuenca. No obstante, el presente documento muestra cifras ajustadas de acuerdo al porcentaje de la superficie de cada corregimiento contenida dentro del área de interés. Dicho de esta manera, si la misma información se levantara únicamente dentro de los límites de estas dos subcuencas, seguramente las cantidades serían diferentes pero las tendencias similares.

Yuca: es una de las especies cultivadas por la mayoría de los productores de estas dos subcuencas. Con frecuencia se observan pequeñas parcelas de este cultivo en las áreas destinadas a la producción agrícola o incluso en los patios de las casas. La variedad conocida por los productores como Brasileña es la que más se cultiva, principalmente en parcelas puras (monocultivos) y en ocasiones como cultivos mixtos, en asocio con maíz o frijoles (Fotografía 17).

Parte de la cosecha es consumida por la familia del agricultor y otra parte es generalmente vendida; ya sea en la misma finca a vecinos o intermediarios o transportada por el propio agricultor hacia el mercado de las ciudades cercanas, principalmente el mercado municipal de la ciudad de La Chorrera.



Fotografía No 17. Cultivo de yuca en asocio con maíz y cítricos

Según el último Censo Agropecuario, el número de explotaciones de yuca existentes en los corregimientos que forman estas dos subcuencas ascendía a 1,212, las cuales cubrían una superficie de 101.77 ha (Cuadro No. 41). La relación entre la superficie cultivada y el número de explotaciones existentes indica que cada parcela de yuca alcanza un tamaño promedio cercano a los 800 m². La misma fuente señala que en

dicha superficie se produjeron un total de 10,663 qq, que significan un rendimiento promedio de 131 qq por hectárea, lo cual es bajo considerando que el rendimiento esperado es de 600 qq/ha.

Cuadro 41. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de yuca por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	15	1.82	113
Ciri De Los Sotos	175	12.94	1,537
Ciri Grande	158	12.70	1,802
El Cacao	540	47.44	4,871
La Trinidad	216	15.23	1,193
Santa Rosa	64	4.40	719
Arosemena	1	0.06	22
Ciricito	36	6.28	348
Escobal	7	0.90	57
Total	1,212	101.77	10,663

Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Ñame: es otro de los cultivos producidos por muchos agricultores de estas dos subcuencas, aunque posiblemente con menor frecuencia o abundancia que la yuca. Quienes cultivan esta especie prefieren sembrar las plantas en forma dispersa, permitiendo que la misma se desarrolle o se enrede sobre los árboles. Realmente son muy pocos productores quienes la siembran bajo la técnica de monocultivo, armando una estructura donde la planta pueda enredarse y evitar que sus hojas tengan contacto con el suelo. Actualmente las variedades conocidas popularmente como *baboso* y *diamante* son las que más se cultivan en el área, pero ambas son muy susceptibles al ataque de enfermedades de origen bacterial, por lo que la producción – según los propios agricultores - ha mermado significativamente.

La producción de ñame en las dos subcuencas tiene como destino el autoconsumo y venta, pero debido a la baja producción actual en los campos es poco el ñame que se logra comercializar. El proceso de comercialización es el mismo descrito para la yuca, siendo el mercado de municipal de La Chorrera el principal punto de venta.

El Censo Agropecuario del 2001 indica que para esa época existían aproximadamente 589 explotaciones de ñame en los corregimientos que forman parte de las dos subcuencas, las cuales cubrían un total de 40.96 ha de terreno (Cuadro No. 42). Con base en estos datos se puede estimar que cada explotación tiene un tamaño promedio de 700 m². En total, las 589 explotaciones produjeron 2,500 qq, que representan un rendimiento de 85 qq por hectárea. Este rendimiento es considerado como muy bajo, tomando en cuenta que la producción a escala comercial alcanza rendimientos cercanos a los 350 qq por hectárea.

Cuadro No. 42. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de ñame por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	6	0.29	10
Ciri De Los Sotos	114	4.63	755
Ciri Grande	81	4.48	295
El Cacao	225	21.34	790
La Trinidad	104	5.46	325
Santa Rosa	37	2.49	179
Arosemena	1	0.02	3
Ciricito	16	1.66	104
Escobal	5	0.59	39
Total	589	40.96	2,500

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Otoe: el otoe es otro tubérculo que tradicionalmente se cultiva en estas dos subcuencas, quizás con la misma abundancia que el ñame; con la diferencia que los productores aparentemente prefieren sembrarla en parcelas puras y prácticamente no se encuentra formando parte de sistemas mixtos (Fotografía 18).



Fotografía No 18. Parcela de otoe cultivada en los predios de la vivienda.

La producción que se genera en estas dos subcuencas también es utilizada para el autoconsumo y su excedente es vendido entre los vecinos de la comunidad, a intermediarios directamente desde la finca, o trasladada por el propio agricultor a las plazas de venta como el mercado municipal de la ciudad de La Chorrera.

Las cifras presentadas en el Censo Agropecuario del 2001 indican que dentro de los corregimientos que conforman las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad existían, para ese entonces, un total de 227 explotaciones, las cuales abarcaban una superficie de 45.49 ha (Cuadro No. 43). Quiere decir que cada explotación alcanzaba un tamaño promedio de casi 2,000 m², siendo superiores a lo calculado para los cultivos de yuca y ñame. El número de explotaciones de cultivo de otoi era menor en comparación con las de ñame; pero las superficies cultivadas de ambas especies eran similares. En relación a la producción; las 45.49 ha de otoi produjeron 1,622 qq, que por hectárea representa un rendimiento promedio de 31qq. Este valor es muy bajo, tomando en cuenta que en un sistema comercial el rendimiento por hectárea es cercano a los 300 qq.

Cuadro No. 43. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de otoi por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	3	0.38	8
Cirí De Los Sotos	29	4.55	187
Cirí Grande	22	6.19	158
El Cacao	126	30.53	1137
La Trinidad	30	1.20	35
Santa Rosa	11	1.59	46
Arosemena	0	0.00	0
Ciricito	4	0.54	24
Escobal	2	0.50	28
Total	227	45.49	1,622

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Guandú: es una de las leguminosas que más se cultiva en estas dos regiones, la cual está presente en la mayoría de las áreas de cultivo. Los agricultores acostumbran sembrar la especie principalmente bajo la modalidad de monocultivo, aunque algunos también la siembran en los patios de las casas en pequeños grupos de plantas. Muy pocas veces se le ve formando parte de sistemas mixtos en asocio con otras especies.

La producción de guandú tiene dos propósitos: una parte es utilizada para la alimentación de la familia del agricultor y la otra es comercializada. En la época de cosecha, el productor traslada su producto hasta los mercados vecinos, principalmente el de la ciudad de La Chorrera y el de ciudad Panamá, donde vende el guandú ya desgranado y empacado, o en racimos (manojos o mazos).

El Censo Agropecuario del 2001 arrojó cifras relacionadas al número de explotaciones existentes en los corregimientos que forman parte de las dos subcuencas, que suman un total de 536 parcelas (Cuadro No. 44). El conjunto de explotaciones abarcan una superficie de 105.57 ha, lo que indica que cada parcela

tiene un tamaño promedio cercano a los 2,000 m². La producción cosechada alcanzó los 893 qq, que representan un rendimiento de 90 lb/ha.

Cuadro No. 44. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de guandú por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	6	2.79	12
Ciri De Los Sotos	53	2.84	156
Ciri Grande	51	10.25	23
El Cacao	294	37.09	589
La Trinidad	93	49.40	97
Santa Rosa	18	2.43	7
Arosemena	1	0.01	0
Ciricito	16	0.52	6
Escobal	5	0.26	2
Total	536	105.57	893

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Poroto y frijol: estos son los granos o leguminosas menos cultivados en las dos subcuencas, en particular el poroto. Algunos agricultores consideran que el poroto no logra adaptarse a las condiciones de clima y suelo presentes en esas áreas, quizás es por eso que dicha especie no ha sido adoptada por la gran mayoría de los productores que habitan en la región.

La producción de frijol y poroto tiene como destino principal el autoconsumo. De haber un excedente en la producción, es probable que el mismo sea vendido en el mercado municipal de la ciudad de La Chorrera, el cual puede considerarse como el principal punto donde los agricultores de las subcuencas se acercan a vender sus mercancías.

Según el Censo Agropecuario del 2001, para esa fecha existían un total de 52 y 503 explotaciones de poroto (cuadro No. 45) y frijol respectivamente, en los diferentes corregimientos que forman parte de ambas subcuencas. La superficie cultivada con poroto fue de 11.53 ha y de frijol fueron 101.14 ha (Cuadro No. 46). Tomando en cuenta la superficie cultivada y el número de explotaciones registradas, se calcula que el tamaño promedio de las parcelas es de 2,200 m² y 2,000 m² para poroto y frijol respectivamente. Se cosecharon 76 qq de poroto y 1,078 qq de frijol, ambos como grano seco; lo que equivale a un rendimiento aproximado de 8 qq de poroto y 12 qq de frijol por hectárea. Los valores – para el caso del poroto – reflejan rendimientos inferiores a los alcanzados en los sistemas de producción comercial, donde se espera obtener 28 qq por hectárea. Para el caso del frijol, la producción es algo cercana a la esperada en los sistemas de producción a chuzo, donde el rendimiento asciende hasta los 15 qq.

Cuadro No. 45. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de poroto y frijol por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.

Corregimiento	Poroto			Frijol		
	Explota.	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)	Explota.	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	0	0.07	1	3	0.33	4
Cirí De Los Sotos	5	0.41	4	96	18.22	187
Cirí Grande	9	2.98	22	45	7.56	74
El Cacao	30	6.16	45	217	45.59	487
La Trinidad	5	0.54	2	105	21.55	169
Santa Rosa	3	0.35	3	23	4.38	132
Arosemena	0	0.00	0	0	0.00	0
Ciricito	0	0.00	0	10	3.03	21
Escobal	0	0.02	0	3	0.48	4
Total	52	11.53	76	503	101.14	1,078

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Maíz: es la segunda especie más cultivada en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad. Se siembra en parcelas puras (monocultivo) bajo la técnica de “a chuzo”. Este cultivo se observa en casi todas las áreas agrícolas donde los productores establecen sus parcelas y el mismo es consumido como grano seco o mazorca nueva (Fotografía 5).

**Fotografía No 19** Cultivo de maíz

El único objetivo de la actividad es obtener producto para el autoconsumo. Prácticamente no se comercializa nada de la cosecha, excepto entre vecinos o miembros de las comunidades que necesiten adquirir el grano para semilla; es decir,

los productores solo venden o intercambian algunas libras de su maíz cosechado a otros agricultores cuando éstos lo necesitan como semilla y no para su consumo directo.

Los cifras que arrojó el Censo Agropecuario del 2001 en relación a este cultivo, indican que para a esa fecha existían un total de 1,045 explotaciones. Este conjunto de explotaciones abarcaban una superficie de 466.75 ha (Cuadro No. 46). La relación entre la superficie cultivada y el número de explotaciones permite calcular que el tamaño promedio de cada parcela de maíz cubría un área aproximada de 5,000 m². Por otro lado, según el análisis realizado se estima que el rendimiento promedio de maíz en grano seco es de 12 qq por hectárea, lo cual es muy bajo comparado con la producción comercial donde se espera un rendimiento de 85 qq.

Cuadro No. 46. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de maíz por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq en grano seco)
Caimito	9	3.87	57
Ciri De Los Sotos	178	107.17	1,371
Ciri Grande	90	35.63	404
El Cacao	491	179.32	2,724
La Trinidad	190	93.33	1,284
Santa Rosa	49	22.55	347
Arosemena	1	0.31	2
Ciricito	33	21.74	211
Escobal	5	2.82	27
Total	1,045	466.75	6,427

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Arroz: es la especie más cultivada en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Casi la totalidad de los agricultores que siembran esta especie lo hacen bajo la técnica “a chuzo”, aunque hay algunos, muy pocos según lo observado, que han adoptado la técnica de “fangueo”. Habitualmente los agricultores cultivan las variedades tradicionales en parcelas puras a densidades bajas (Fotografía 20).

Al igual que con el cultivo de maíz, el único objetivo de la producción de arroz es el autoconsumo y prácticamente no se comercializa ni una sola porción del volumen cosechado.

El Censo Agropecuario del 2001 realizado en los corregimientos que conforman estas dos subcuencas indica que en esa región existían 1,162 explotaciones de arroz, que cubrían una superficie de 962.21 ha (Cuadro No. 47). De lo anterior se puede estimar que las parcelas de arroz alcanzaban un tamaño promedio de 8,000 m²; es decir, casi una hectárea. El total de área cultivada ofreció una producción de 13,763 qq de grano en cáscara; que representan un rendimiento de 14 qq por

hectárea. Este promedio es muy bajo comparado con la producción comercial donde se espera un rendimiento de 105 qq.



Fotografía No 20 Parcela de arroz sembrada bajo la técnica de “a chuzo” en área de ladera.

Cuadro No. 47. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de arroz por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	7	4.40	70
Ciri De Los Sotos	211	234.18	3,475
Ciri Grande	156	137.47	1,784
El Cacao	472	300.06	4,474
La Trinidad	200	152.47	2,218
Santa Rosa	71	88.70	1,114
Arosemena	1	0.34	2
Ciricito	41	42.51	594
Escobal	4	2.07	32
Total	1,162	962.21	13,763

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Tomate y pepino: las hortalizas son el grupo de especies que se cultivan en menor abundancia dentro de estas dos subcuencas. El pepino y tomate, en comparación con los otros cultivos anteriormente descritos, son las dos especies menos producidas por los agricultores de esta región. A diferencia de los otros rubros, el

establecimiento de las parcelas de hortalizas se realiza luego de una preparación del terreno, que consiste en la rotura de la capa superficial de suelo y la construcción de surcos. Toda esta labor es realizada con ayuda del azadón; pues al parecer, los productores de la subcuenca no utilizan la tracción animal para este tipo de tareas.

El establecimiento de las parcelas de hortalizas se hace en pequeños espacios, las que habitualmente están constituidas por más de una especie; es decir, es común observar surcos de tomate intercalados con surcos de pimentón o pepino. Es normal que los productores cultiven más de una especie en ese pequeño espacio destinado a la producción de hortalizas.

Según el Censo del 2001, en los corregimientos que forman ambas subcuencas existían un total de 96 explotaciones de tomate y 56 explotaciones de pepino. Ese número de parcelas por especie, cubrían un total de 3.15 ha y 5.38 ha de tomate y pepino respectivamente (Cuadro No. 48). En promedio se puede decir que cada parcela alcanzaba un tamaño de 300 m² para el cultivo de tomate y 900 m² para el cultivo de pepino. Para esa fecha se cosecharon 518 qq de tomate y 282 qq de pepino, que convertidos a una producción por hectárea significarían un rendimiento promedio de 155 qq y 64 qq por hectárea de tomate y pepino respectivamente. Estos valores, en comparación con la producción comercial, son muy bajos, donde el rendimiento esperado para tomate es de 1,000 qq y para el pepino de 750 qq.

Cuadro No. 48. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de tomate y pepino por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Tomate			Pepino		
	Explota.	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)	Explota.	Superficie sembrada (ha)	Cosecha (qq)
Caimito	0	0.00	0	1	0.40	30
Ciri De Los Sotos	13	0.06	7	8	0.36	8
Ciri Grande	8	0.14	43	3	0.16	6
El Cacao	49	2.60	429	26	3.77	215
La Trinidad	23	0.32	33	14	0.57	19
Santa Rosa	3	0.02	5	0	0.03	1
Arosemena	0	0.00	0	0	0.05	0
Ciricito	1	0.00	0	3	0.01	3
Escobal	0	0.01	0	0	0.03	0
Total	96	3.15	518	56	5.38	282

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Café: es uno de los cultivos permanentes más importantes de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad y de estos es el que más abunda en estas dos regiones. Por lo general se produce acompañado por especies de árboles nativos y en combinación con otros árboles frutales, entre ellos cítricos y bananos o plátanos.

Habitualmente se cultivan las especies tradicionales, sin embargo algunos agricultores han introducido la variedad Robusta.

La producción de café ha adquirido relevante importancia en los últimos años debido a que los productores han logrado ubicar su cosecha en el mercado a través de acuerdos comerciales con la empresa Café Durán S.A.; la cual compra la producción a aquellos agricultores que se rijan por algunos parámetros de cosecha establecidos por la propia empresa. El nivel de organización de algunos productores les ha permitido adquirir equipo para el pilado del grano, que actualmente alcanza un precio de venta cercano a los US\$ 70.00.

Según el Censo Agropecuario del 2001, en los corregimientos que componen las dos subcuencas existe un total de 1,142 explotaciones de café (Cuadro No. 49). Los datos que muestra el censo no especifican la superficie cultivada, solo indican el número total de plantas existentes en el de parcelas registradas, que asciende a 453,011 plantas. Se sabe que la densidad de siembra empleada por los productores de la subcuenca es muy baja, quizás entre 4 a 5 m de distancia entre hileras y plantas, lo cual resultaría en una población cercana a las 500 plantas por hectárea. Con base en esa estimación es posible que las plantaciones de café existentes en las subcuencas cubrieran una superficie aproximada de 900 ha. La relación entre el número de explotaciones y la superficie cultivada indica que cada parcela puede tener un tamaño promedio cercano a 800 m². Esas dos regiones produjeron, para el año 2001, un total de 2,437 qq de café. La relación entre el volumen cosechado y la superficie cultivada señala que las plantaciones del área alcanzan un rendimiento promedio de 4 qq por hectárea, lo cual es muy bajo comparado con el alcanzado por las plantaciones comerciales donde se espera una producción cercana a los 40 qq por unidad de superficie.

Cuadro 49 Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de café en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Número de plantas	Cosecha (qq)
Caimito	6	659	5
Ciri De Los Sotos	188	112,034	790
Ciri Grande	149	53,294	284
El Cacao	478	197,496	911
La Trinidad	221	33,222	209
Santa Rosa	50	23,494	107
Arosemena	1	203	4
Ciricito	43	30,537	94
Escobal	5	2,071	33
Total	1,142	453,011	2,437

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Los productores cosechan el grano, lo secan bajo el sol en los patios de las casas, lo empacan en sacos y lo trasladan hasta el centro de acopio. El traslado de la

mercancía se hace a través del sistema de transporte local, y el mismo tiene un costo de US\$ 2.00 por quintal. Los agricultores esperan que este año el precio del quintal de café sea cercano a los US\$ 75.00, alrededor de diez dólares más que el año anterior. Algunas familias logran vender hasta más de cincuenta quintales, generando un ingreso neto cercano a los tres mil dólares. Café Zaratí es otra de las empresas compradoras que ha mostrado cierto interés en adquirir el grano producido en estas subcuencas y de hecho ya hay algunos agricultores que han logrado vender su cosecha a dicha empresa.

Plátano: es el cultivo permanente que menos abunda en los corregimientos que conforman las subcuencas mencionadas. Existen otras especies del género Musa que también se cultivan y que están presentes en la mayoría de los patios de las casas de los agricultores, como los guineos o bananos llamados popularmente “*guineo patriota*” y la especie conocida como “*guineo chino*” o “*cuatro filos*”.

Lo habitual es que los agricultores cultiven el plátano como plantas dispersas en la finca y no como plantaciones puras. Algunos lo cultivan en forma intercalada con otros cultivos temporales o permanentes como el café, pero sin utilizar ningún tipo de arreglo o distanciamiento determinado. La producción es casi en su totalidad consumida por la propia familia del agricultor, aunque eventualmente los productores tienen la oportunidad de vender parte de la misma (Fotografía 21).



Fotografía No 21. Plantas de plátano cultivadas en forma dispersa dentro de la finca.

Según el Censo Agropecuario, para el año 2001 existían 784 explotaciones de plátano distribuidas en los diferentes corregimientos que forman parte de las dos subcuencas. El número de plantas cultivadas alcanzaba un total de 41,646 unidades.

De ese total de plantas se cosecharon 6,350 racimos de fruta (Cuadro No. 50). Con las cifras que ofrece la fuente resulta difícil estimar la superficie total cultivada para esta especie, debido a que, como se indicó, los productores no siembran el plátano como parcelas puras, sino como plantas dispersas; por lo tanto, no se cuenta con un valor promedio que revele el número de plantas de plátano por hectárea que cultivan los agricultores de estas subcuencas, el cual también permitiría calcular la superficie ocupada por este cultivo.

Cuadro 50.. Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de plátano por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Número de plantas	Cosecha (ciento)
Caimito	11	395	32
Ciri De Los Sotos	125	7769	1,383
Ciri Grande	82	4676	457
El Cacao	356	17922	2,951
La Trinidad	148	5976	692
Santa Rosa	30	1308	181
Arosemena	2	55	10
Ciricito	23	2680	623
Escobal	9	865	21
Total	784	41,646	6,350

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Naranja: es otro de los cultivos permanentes importantes para los productores de estas subcuencas. Esta especie es más abundante que el plátano, pero los arreglos o disposición en el terreno son similares; es decir, se cultivan como árboles dispersos en la finca, aunque algunos los siembran en pequeños grupos o bloques (Fotografía 22).

A diferencia del plátano y al igual que el café, la primera finalidad del cultivo es vender la mayor cantidad de naranja que sea posible. Los productores por lo general prefieren vender la cosecha a los intermediarios directamente desde la finca, ya que les resultaría muy complicado y costoso trasladarla hasta la plaza municipal para venderla ellos mismos directamente a los consumidores finales.

El precio de venta en la finca es de US\$ 1.50 a 2.00 el ciento, dependiendo de la abundancia de la fruta. Sin embargo, algunos agricultores se muestran desalentados en su intención de comercializar la fruta debido a que el precio que ofrecen los intermediarios es de US\$ 1.00 por el ciento, el cual es considerado por los productores como muy bajo. Como consecuencia resulta frecuente observar la fruta caída bajo los árboles cubriendo el suelo sin que nadie la aproveche.

Según el Censo del 2001, en estas dos subcuencas existían 1,373 explotaciones que hacían un total de 103,750 plantas. Para ese año se cultivaron 85,234 cientos de fruta (Cuadro No. 51). Al igual que con el plátano, resulta difícil estimar la superficie cultivada y el rendimiento promedio por unidad de producción de esta especie, ya

que no se tiene un valor aproximado que indique la densidad de siembra empleada por los agricultores al momento de establecer los árboles.



Fotografía No 22. Árbol de naranja cultivado en pequeños bloques o grupos

Cuadro No 51 Explotaciones, superficie sembrada y cosecha de naranja por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Número de plantas	Cosecha (ciento)
Caimito	32	1,431	1,269
Ciri De Los Sotos	172	6,927	3,872
Ciri Grande	162	9,538	3,449
El Cacao	683	75,367	68,546
La Trinidad	242	7,748	6,294
Santa Rosa	51	1,939	889
Arosemena	1	65	4
Ciricito	27	634	901
Escobal	4	101	11
Total	1,374	103,750	85,234

Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Palmito: es otro rubro de reciente producción, específicamente en la parte media de la subcuenca del río Trinidad, aunque las palmas de pifá ya eran tradicionalmente cultivadas por los agricultores de ambas subcuencas.

La producción de palmitos está en manos de la empresa Palmitos Panamá S.A., cuya finca se ubica en la comunidad de La Florida y cuenta con una superficie de 600 ha, de las cuales sólo 200 ha están actualmente bajo producción; no obstante, la empresa ya tiene planes para expandir las áreas de cultivo.

El cultivo fue establecido como plantación comercial pura y a contorno. A diferencia de lo que sucede con los cultivos presentados anteriormente, el manejo que se brinda a esta plantación involucra técnicas de producción avanzadas. Se utilizan variedades comerciales; distancias de siembras adecuadas; la fertilización es periódica y con base en fertilizantes sintéticos recomendados; el control de las malezas es frecuente y generalmente se aplica el herbicida sintético Roundup (Glifosato, herbicida no selectivo). Las áreas de cultivo también cuentan con sistemas de riego por aspersión.

Actualmente la empresa cuenta con alrededor de setenta empleados, entre eventuales y permanentes, los cuales son casi en su totalidad moradores de la propia comunidad La Florida. En ocasiones la cantidad de trabajadores aumenta dependiendo de la demanda del producto en el mercado internacional. La empresa cuenta con su propia planta de procesamiento instalada dentro de la finca (fotografía No. 23); además mantiene oficinas administrativas en la propia finca y en el sector de Costa del Este, en ciudad Panamá.



Fotografía No 23 Planta de procesamiento y envasado de la empresa Palmitos Panamá S.A.

Habitualmente se exportan 700 libras semanales de producto procesado y envasado (Fotografía No.24) a los mercados de Estados Unidos y Francia, aunque en ocasiones dicha cantidad fluctúa en rangos cercanos a la cantidad mencionada.



Fotografía No 24. Palmito procesado y envasado por la empresa Palmitos Panamá S.A.

Otros cultivos: en estas dos subcuencas también se produce otra variedad de cultivos, aunque en menor volumen que los anteriormente descritos. Algunos de ellos son especies que forman parte de la vegetación natural del área y que simplemente son aprovechadas o extraídas de los bosques o matorrales. Un ejemplo es la hoja de “bijao” que es vendida a US\$ 0.15 la docena; otro ejemplo son las orquídeas y otro tipo de plantas ornamentales que también son comercializadas esporádicamente, aunque ya hay quienes están intentando propagarlas en forma artificial en sus propias casas.

Los agricultores de estas subcuencas también cultivan otras especies como culantro, pifá, guineo patriota, achiote, mandarinas, limones, plantas medicinales, aguacates, etc.; pero estos productos (quizás excepto el culantro, para algunas familias), no generan el mismo nivel de ingresos que, por ejemplo, la yuca; además, tampoco son parte importante de la dieta básica de las familias. Muchas de estas especies son establecidas en forma dispersa en la finca o en huertos caseros y por lo general no reciben ningún tipo de manejo por parte del agricultor (Fotografía 25).

La comercialización de estos rubros se da de manera eventual y a muy pequeña escala, por lo que los agricultores obtienen pocos ingresos derivados de esta actividad. El mercado municipal de la ciudad de La Chorrera también es el principal punto de venta de estos productos.

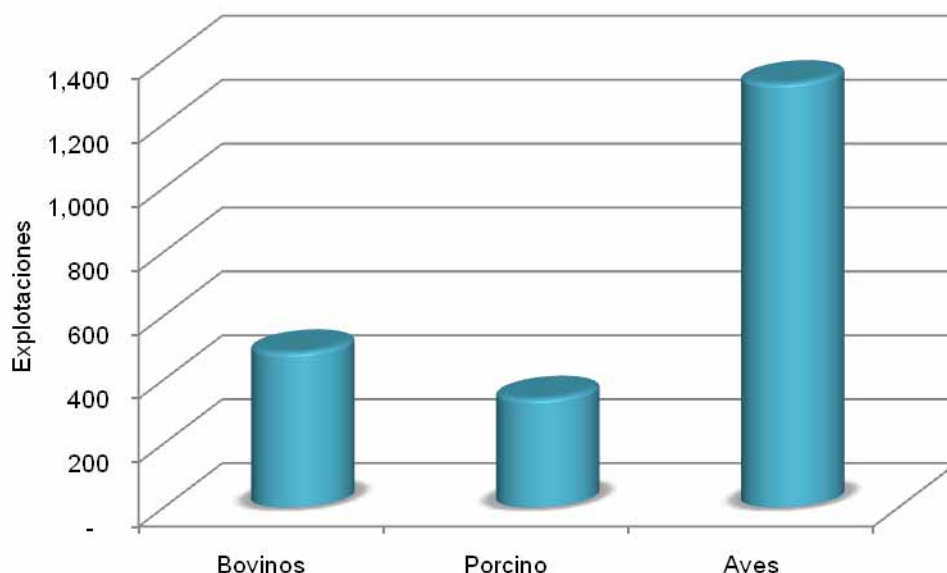


Fotografía No 25 . Diferentes cultivos que también son producidos en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad. a) orquídeas, b) achiote, c) mandarinas, d) pifá, e) productos arreglados y listos para ser trasladarlos al mercado de La Chorrera.

4.11.2. Sistemas productivos pecuarios

La producción pecuaria de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad se basa principalmente en la cría y ceba de bovinos, aunque la avicultura y porcicultura también tienen presencia sobresaliente en ambas regiones. Según los propios moradores del área y técnicos del MIDA, la mayor actividad pecuaria está en manos de personas que no residen en forma permanente dentro de las subcuencas. Por lo general se trata de personas que habitan en las áreas urbanas de las ciudades de Panamá, La Chorrera, Arraiján, Capiira e incluso de otras provincias como Coclé.

En la Gráfica 24 y Cuadro No. 52 se comparan el número de explotaciones pecuarias por tipo, existentes en los corregimientos que conforman las dos subcuencas. Como se observa, las explotaciones avícolas son mucho más abundantes que las otras dos, pero es probable que los datos obtenidos del Censo Agropecuario en realidad reflejen la cría de aves (pollos y gallinas) que habitualmente desarrollan las familias en los predios de sus casas; aunque es un hecho que en esa región también existen personas que crían aves con propósitos comerciales, pero a pequeña escala.



Gráfica No. 24. Número de explotaciones pecuarias por tipo, en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario 2001

Cuadro No. 52 Número de explotaciones pecuarias por tipo, en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Tipo	No. de explotaciones
bovino	485
porcino	340
aviar	1,328

Fuente: Censo Agropecuario 2001

Bovinos: para el caso de la cría de bovinos existen diferentes formas en que se desarrolla la actividad. Una de ellas es que el ganadero es dueño de la tierra donde ha establecido los potreros. La otra es que el ganadero alquila la tierra a personas que no se dedican a esta actividad. El alquiler de la tierra consiste en pagar al propietario un precio cercano a los US\$ 5.00 mensuales por cada res que sea introducida al terreno o finca. Esta actividad puede generar ingresos entre US\$ 300.00 a 500.00 mensuales a los dueños de los potreros durante el tiempo que la propiedad permanezca arrendada. Aunque no toda la ganadería del área se desarrolla bajo esta modalidad, muchos habitantes de las subcuencas se benefician de la cría de bovinos de esta manera.

La ganadería del área es principalmente del tipo extensiva, donde no se practica una rotación de potreros basada en disponibilidad y manejo de las pasturas; y donde las áreas de pastoreo son extensas y no están divididas en mangas que faciliten el manejo del hato (Fotografía No. 26).

Por otro lado, los pastos naturales y tradicionales son los que más predominan en las fincas ganaderas de ambas subcuencas y son muy pocas las que han establecido pasturas mejoradas (Fotografía No.27). En ese sentido, el MIDA lleva a cabo un

programa que tiene como propósito aumentar la superficie cultivada con pastos mejorados a fin de que los ganaderos mejoren la calidad y cantidad de alimento que ofrecen a sus animales. Dicho programa consiste en brindar semilla de pasto, principalmente del género *Brachiaria*, a los productores de las subcuencas. El programa solo favorece a productores que ya son ganaderos y que anteriormente no hayan sido beneficiados por el mismo. A cada ganadero se le entrega un máximo de 25 kg. de semilla que deben rendir para establecer alrededor de cinco hectáreas de pastura.

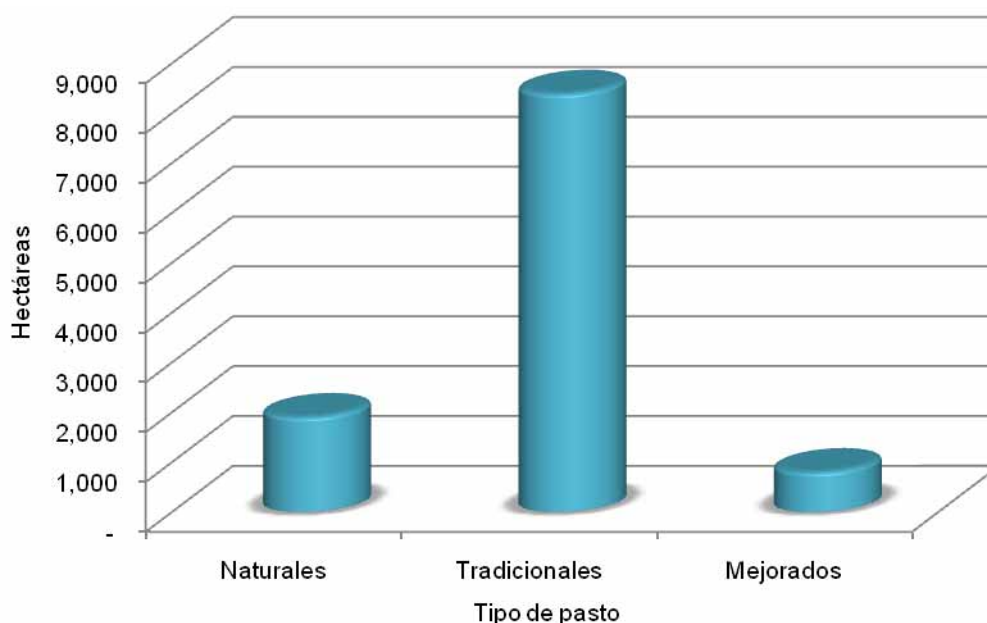


Fotografía No 26 Ganadería extensiva caracterizada por la inadecuada división de potreros y presencia de pasturas naturales o tradicionales.



Fotografía No 27. Potrero con pastos naturales

En la Grafica 25 se compara la superficie en hectáreas, por tipo de pasto existente en ambas subcuencas. En ella se puede observar que los pastos mejorados son los que menos abundan. Según los datos del Censo Agropecuario del 2001, solo el 7.19% de la superficie total cubierta con pastura corresponde a los pastos mejorados, mientras que el 75.65% y el 17.16% corresponden a los tradicionales y naturales, respectivamente (Cuadro No. 53).



Gráfica No. 25. Superficie en hectáreas por tipo de pasto, existente en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario 2001

Cuadro No 53. Superficie en hectáreas por tipo de pasto, existente en los corregimientos que forman parte de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Tipo de pasto	Superficie (ha)	Porcentaje
Naturales	1,902.44	17.16
Tradicionales	8,387.43	75.65
Mejorados	797.64	7.19
Total	11,087.52	100.00

Fuente: Censo Agropecuario 2001

El uso de químicos es limitado y prácticamente solo se utilizan en la etapa de establecimiento de la pastura. Específicamente se aplican con el propósito de eliminar toda la maleza existente y dejar el terreno apto para el esparcimiento de la semilla. Luego se vuelven a aplicar en las primeras etapas de desarrollo de la pastura con el objetivo de reducir la competencia con las malezas. La primera aplicación es común entre todos los ganaderos, pero no todos realizan las aplicaciones siguientes (Fotografía No.28).



Fotografía No 28 Productor aplicando herbicida previo al establecimiento de la pastura

La suplementación mineral y la aplicación de desparasitantes tampoco es una práctica muy común entre los ganaderos de las subcuencas. En ese sentido existe una diferencia entre los ganaderos que habitan en la subcuenca y los que no residen en ella. Por lo general, los productores que provienen de áreas externas a las subcuencas; es decir, los que alquilan tierra o que recientemente la han comprado, aplican técnicas de producción un poco más adecuadas que los que han vivido en ellas desde hace ya muchos años. No obstante, la mayoría de los ganaderos no instalan bebederos en los potreros donde los animales puedan abastecerse de agua y en su lugar crean accesos a las fuentes naturales para que los animales la beban directamente desde los ríos y quebradas.

Como es de esperar en el tipo de ganadería extensiva, la carga animal en las potreros de ambas subcuencas es baja. Según el censo del 2001, en los corregimientos que forman las subcuencas existen un total de 11,648 cabezas de ganado, que se alimentan en un total de 11,087.52 ha de pasto. Con base en esa cifra se calcula que la carga animal es de 1 animal por hectárea, la cual es baja comparado con sistemas más tecnificados donde se mantiene una carga de entre 2 a 3 animales por hectárea.

El proceso de comercialización también presenta algunas dificultades, principalmente relacionadas al estado deficiente de la red vial. Por lo general los ganaderos venden sus reses a precios calculados de acuerdo al tamaño y apariencia física del animal y no con base en su peso en libras. Esto se debe a que prácticamente ningún ganadero cuenta con pesas en sus finas y la más cercana se encuentra fuera de los límites de las subcuencas. Transar tomando en cuenta el peso de cada res significa

tener que trasladar a los animales a través de largas distancias hasta una finca que disponga de balanzas. El traslado de los animales no se puede hacer en camiones debido a lo inaccesible de las áreas y guiarlos por el camino representa algunos riesgos que los ganaderos prefieren no tomar. Al final, la venta ocurre en la propia finca donde cada propietario pide un precio que él considere justo según la condición del animal. A manera de ejemplo, una animal de edad cercana a los 20 meses, que según su apariencia puede tener un peso cercano a las 1,500 lb, es generalmente vendido a un precio entre US\$ 300.00 a 400.00. Aun no se ha estimado una cifra que indique el ingreso anual que perciben los ganaderos como resultado de esta actividad.

Con base en el número de explotaciones existentes en ambas subcuencas y a la superficie total de áreas con pasto, por corregimiento (Cuadro No. 54), se puede calcular que cada finca abarca una superficie promedio de 34 ha; a su vez, la relación entre el tamaño de finca y el número de cabezas indica que cada explotación posee en promedio un total de 34 animales, lo que confirma la carga animal de 1 res por hectárea.

Cuadro No 54. Número de explotaciones, total de cabezas, superficie con pasto, tamaño de finca y reces por finca, por corregimiento, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Cabezas	Superficie con pasto (ha)	Tamaño de finca (ha)	Reces por finca
Caimito	9	258	251.73	28.19	29
Cirí De Los Sotos	87	1,646	1,514.23	17.33	19
Cirí Grande	42	527	578.54	13.91	13
El Cacao	141	2,181	2,308.32	16.31	15
La Trinidad	145	4,606	3,815.30	26.32	32
Santa Rosa	23	406	386.40	16.59	17
Arosemena	4	179	176.14	45.29	46
Ciricito	29	1,465	1,689.46	57.71	50
Escobal	5	380	367.39	80.90	84
Total	485	11,648	11,087.52	*33.62	*34

*Valores promedios. Fuente: Censo Agropecuario, 2001

La ganadería que se desarrolla en el área es casi en su totalidad de cría y ceba y al parecer no existen o son muy pocos los productores que se dedican a la producción de leche. Esto se debe principalmente a que actualmente no existe forma en que los productores puedan comercializar este producto, debido a que el estado actual de los caminos impide tanto a ganaderos como a las empresas procesadoras, llegar a algún tipo de acuerdo comercial entre ambas partes.

La ganadería también está ofreciendo fuente de empleo a algunas personas en el área, pues muchos ganaderos no residen en las comunidades en las que han establecido sus potreros, por lo tanto se ven obligados a contratar trabajadores para

que atiendan la finca en su ausencia. Normalmente un trabajador recibe un pago de US\$ 3.50 por día.

Porcinos: la actividad porcina que se desarrolla en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad es menos intensa que la bovina; sin embargo, está de igual forma presente en la mayoría de las comunidades que forman estas dos regiones.

Por lo general, la cría de esta especie está en manos de las propias familias de productores que habitan en las subcuencas, quienes lo hacen con el objetivo principal de consumir ellos mismos la carne que producen y no con propósitos comerciales.

La cría de cerdos se hace en forma tradicional donde un productor posee entre uno a tres animales que cría en soltura o en pequeños corrales, alimentándose prácticamente de desechos y pastos que crecen en los predios de las casas. Son muy pocos los productores que logran construir galeras o chiqueros donde mantienen a sus animales.

Según el censo del 2001, en ambas subcuencas existen alrededor de 340 explotaciones de cerdos que reúnen un total de 1,177 animales. Con base en esos datos se estima que cada explotación mantiene una población de 3 animales (Cuadro No. 55). Los datos, sin embargo, indican que en el corregimiento de Arosemena existe una explotación que mantiene 54 cerdos, lo cual no se muestra como un valor que esté acorde con lo presentado para el resto de los corregimientos.

Cuadro No. 55. Número de explotaciones, cabezas y cerdos por finca, por corregimiento, existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Cabezas	cerdos por finca
Caimito	3	6	2
Ciri De Los Sotos	50	136	3
Ciri Grande	44	132	3
El Cacao	146	494	3
La Trinidad	63	220	3
Santa Rosa	22	88	4
Arosemena	1	54	54
Ciricito	11	45	4
Escobal	1	4	3
Total	340	1,177	*3

*Valor medio. Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Hay que recordar que sólo una pequeña porción o superficie del corregimiento de Arosemena se ubica dentro de los límites de la subcuenca Trinidad, por lo que la cifra presentada en el cuadro 56 posiblemente se refiera a explotaciones de tipo comercial establecidas en sectores de dicho corregimiento que no pertenecen a la

subcuenca. Los recorridos y consultas realizadas en la parte del corregimiento de Arosemena, incluidos en el área de estudio, indican que en esa zona existen actualmente pequeñas explotaciones que mantienen alrededor de cinco a diez animales. Algunas de esas explotaciones podrían considerarse como de tipo comercial por la cantidad de animales que crían, pero no existe ninguna que mantenga una población superior a los 40 animales como lo indican las cifras del censo.

Realmente no se pudo precisar la cantidad exacta de fincas porcinas ni de animales existentes dentro de ese sector de la subcuenca; lo que sí resultó evidente es que la producción de cerdos es más intensa en esa zona en comparación al resto del área de estudio, pues ahí se logra observar con mayor frecuencia la presencia de instalaciones utilizadas para esta actividad.

Dentro de la subcuenca de Cirí Grande también existen explotaciones porcinas de tipo comercial. Una de ellas se localiza en la parte media de la subcuenca, en la comunidad de La Honda Arriba (Fotografía 29) y en la misma se crían alrededor de 40 animales (entre recién destetados, vientres y sementales). La alimentación de los cerdos en dicha explotación es a base de alimentos concentrados; además se aplican los tratamientos sanitarios adecuados. La infraestructura está hecha de concreto y zinc, y cuenta con tres fosas o tinas para el tratamiento de las aguas residuales. Según el encargado de la finca, tanto el MINSA como el MIDA han aprobado los permisos correspondientes para el funcionamiento de la empresa.



Fotografía No 29 Explotación porcina de tipo comercial ubicada en la comunidad La Honda Arriba.

La otra explotación porcina se ubica en la parte media-baja de la subcuenca, en la comunidad Los Faldares (Fotografía 30). En dicha finca se crían alrededor de 15 animales – por lo que debe ser considerada como una empresa comercial – pero a diferencia de la anterior, en esta explotación la alimentación y el tratamiento sanitario de los animales es algo deficiente. La infraestructura también está hecha de concreto y zinc, pero no cuenta con tinas para el tratamiento de las aguas residuales, las cuales son vertidas directamente a la quebrada Los Faldares que fluye a un lado de las instalaciones. No se pudo realizar una entrevista directa al propietario de la finca; por lo tanto, se desconoce si esta explotación cuenta con los permisos sanitarios correspondientes que permitan su funcionamiento.



Fotografía No 30 Finca porcina localizada en la comunidad Los Faldares. Las aguas residuales (izq.) son evacuadas de la galera directamente al suelo y dirigidas por medio de canales de tierra y a la quebrada que fluye a un lado de la instalación.

Aves: la producción de aves también se desarrolla por las propias familias de las subcuencas, las cuales crían a sus pollos o gallinas en soltura en los patios de las casas (Fotografía No. 31). Prácticamente las aves se alimentan de insectos, pastos y desechos que encuentran en los predios.

Las familias crían a las aves con el objetivo de consumir ellos mismos la carne, pero cuando se presenta la oportunidad logran vender algunas de ellas. El precio de venta es de aproximadamente US\$ 1.00 /lb.

Según el Censo Agropecuario del 2001, en las dos subcuencas existían un total de 7,193 explotaciones que mantienen a 1,328 aves. La relación entre esas cifras señala que cada explotación posee unas 5 aves. En el Cuadro No. 56 se muestran los valores por corregimiento.

Algunas organizaciones y centros escolares también realizan la cría de aves a pequeña escala con el objetivo de vender la producción y obtener algunas ganancias. Sin embargo, no se cuenta con información detallada de donde se puedan extraer cifras relacionadas al número de explotaciones y animales criados, así como los beneficios económicos que genera la actividad.



Fotografía No 31. Cría de aves (gallinas y pollos) en los predios de las casas de los moradores de las subcuencas.

Cuadro No. 56. Número de explotaciones, cabezas y aves por finca, por corregimiento, existente en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.

Corregimiento	Explotaciones	Cabezas	aves por finca
Caimito	26	122	5
Ciri De Los Sotos	217	1,595	7
Ciri Grande	149	676	5
El Cacao	521	2,549	5
La Trinidad	286	1,528	5
Santa Rosa	58	308	5
Arosemena	5	29	6
Ciricito	56	334	6
Escobal	10	53	5
Total	1,328	7,193	*5

Valor promedio. Fuente: Censo Agropecuario, 2001

Se pudo confirmar que realmente existen muchas empresas comerciales que cuentan con instalaciones modernas y que mantienen una alta capacidad productiva, pero todas ellas se ubican en las zonas vecinas (al este de la subcuenca Trinidad), fuera del área de estudio. Al parecer, la industria avícola o la actividad avícola de tipo comercial no existe dentro de las subcuencas Ciri Grande y Trinidad.

4.11.3. Comercialización de los productos

El proceso de comercialización de los productos, dada las malas condiciones de la red vial existente en ambas subcuencas, puede ser muy difícil e ineficiente para la mayoría de los agricultores. Generalmente los productores deben llevar sus cargas a caballo desde sus casas hasta un punto en el camino donde pueda ser recogida por el vehículo que brinda el servicio de transporte. A veces ese recorrido puede ser de pocos metros, pero también de varios kilómetros. Considerando que el producto debe ser sacado a caballo, sólo es posible trasladar no más de dos sacos o bultos; condición que impide aprovechar el mismo viaje para llevar mayor volumen de producto al mercado y obtener mejores ingresos (Fotografía No. 32).

Pero las dificultades en el traslado de carga no es el único obstáculo que enfrentan los agricultores de esta región; los precios elevados que deben pagar al servicio público de transporte es otra limitante que hace menos atractiva esta actividad. Por ejemplo, los moradores de las comunidades existentes en la parte alta de la subcuenca Cirí Grande, deben pagar un valor de \$ US 6.00 en total para poder transportarse desde sus casas hasta la ciudad de La Chorrera y viceversa. Pero si es un agricultor que pretende sacar sus productos hasta el mercado de dicha ciudad, debe pagar adicionalmente desde \$US 0.50 a 1.00 por cada saco o bulto que lleve consigo. Una vez en el mercado tiene también que pagar una cuota de \$US 1.50 por el espacio que ocupa en la plaza donde vende su carga. Al final, el productor debe invertir alrededor de \$US 10.00 cada vez que quiera ir al mercado de La Chorrera a vender sus cosechas.



Fotografía No 32. Productor transportando parte de sus cosechas a caballo

Igual ocurre a los productores de la parte baja de Cirí Grande, donde el costo del transporte es mucho más elevado. La diferencia es que el producto que más se

comercializa en ese sector es el café y las ganancias que genera esta actividad permiten cubrir los costos de transporte.

En ocasiones ocurre que ya en la plaza del mercado se acerquen los intermediarios a querer comprar los productos a precios muy bajos que – según los productores – no son justos por el nivel de esfuerzo que representa su producción y traslado, lo cual reduce aún más sus ganancias. Al final de la jornada o proceso de venta, los productores obtienen un ingreso bruto cercano a los \$US 25.00 (que puede ser un poco superior o inferior dependiendo del tipo y cantidad de producto vendido); el cual se convierte en un ingreso neto próximo a los \$US 15.00. Es probable que, en el mejor de los casos, los productores lleven sus productos al mercado una o dos veces al mes, lo que generaría un ingreso neto mensual cercano a los US\$ 30.00.

Algunos productores se han organizado para realizar actividades de producción y comercialización. Entrevistas a miembros de estos grupos se reflejan en los siguientes párrafos.

ARCA de Cacao. Entrevista al Sr. Gustavo Tejada

En la actualidad no están trabajando a capacidad, se encuentran en cambio de directiva. Se dedican a realizar prestamos a los agricultores o grupo de estos que presenten solicitud; previa presentación de un perfil de proyecto. y la factibilidad del mismo. Los principales proyectos que se han financiado son: proyectos de cría de pollos, puercos, siembra de granos básicos, tubérculos y hortalizas.

El ARCA ayuda a los productores socios a comercializar los productos como el pollo en las tiendas y comercios de las comunidades de La Valdesa, Trinidad de Las Minas y Cacao, o sea comercialización local. Los productos agrícolas los venden en el mercado de abasto de la Chorrera y en las Ferias libres.

Hasta el momento desde su inicio en el 2002, El ARCA ha concedido 53 prestamos y solo dos (2) de estos no han cumplido con los pagos del mismo; según el entrevistado. El cumplimiento es el pago del préstamo con un porcentaje de interés que es mínimo.

Según FIDA-SERFIRURAL.2004. “La metodología de trabajo de estas ARCAS es otorgar los créditos a un año plazo, a 2% mensual de tasa, 3% de comisión, mas USD 5.00 por inscripción anual. La figura de garantía es la fianza solidaria, lo cual “no se ha entendido bien, no hay cultura de esto en el país, aunque con la capacitación lo han venido entendiendo” . Estos grupos piden ahorro obligatorio, y se toma como aporte; pero más bien es como una figura de fondo de garantía, ya que se lo devuelven cuando ha pagado, aunque sin intereses y luego de haber cumplido con ciertas condiciones, como que los fiadores haya todos cancelados también”.

Los planes para el futuro del ARCA es o meta tiene para su nueva directiva es el solicitarle apoyo a la Triple C para el mejoramiento de la infraestructura sede de ARCA Cacao e implementar el turismo ecológico en el área.

Las ARCAS son grupos de base comunitarios, con enfoque de autonomía, y regidos por sus Juntas Directivas comunitarias, elegidas por sus miembros, que fueron creadas con el Proyecto y con ayuda de Grupos Comunales de apoyo (CCDS), creados también por el proyecto. La necesidad de crear estas organizaciones fue para poder acceder a los grupos metas, objetivos del proyecto, y por la ubicación geográfica objetivo del proyecto, no existiendo otras organizaciones microfinancieras en esas zonas, solamente Bancos, para otro tipo de clientes meta. (FIDA-SERFIRURAL.2004).

A la mayoría se les desembolsaron ‘fondos no reembolsables’ de ‘capital semilla’ para capitalizarlas, bajo la política de otorgar USD 15,000 por cada una, más USD 1,200 por ARCA con el fin de financiar un administrador por 6 meses, a razón de USD 200 mensuales de salario. Se les dio únicamente USD 10,000, bajo la promesa de un segundo desembolso de USD 5,000 después, y el monto para financiar los administradores de cada una.

Según informe de monotireo realizado por FIDA, de las 15 ARCAS organizadas sólo dos realizaron administraciones correctamente y 13 lamentablemente y durante esta evaluación “*se visitaron dos de mala administración, Cacao y Ojo de Agua*”. La de Cacao no asistió a la cita pues hubo ‘fraude’ por parte de la Directiva (de una misma familia). (FIDA-SERFIRURAL.2004.)

La Red de Organizaciones Campesinas Agropecuarias Ambientales(ROCCA). Entrevistado Sr. Marcos Herrera teléfono celular 6592-5604 También se Se encuentra en cambio de su directiva.

Esta organización también Otorga préstamos al igual que el anterior, presentando un perfil de proyecto.

En estos momentos tiene 4 proyectos agrícolas en ejecución dentro del área de la Honda Arriba o Altos de Mamey. No han tenido mala experiencia en el cobro de los prestamos al momento, que es a través de pagos en abonos.

La comercialización de los productos es individual (cada productor vende sus productos) aunque la ROCCA ha buscado canales de comercialización pero nada en. Según el entrevistado esta organización tiene como miembros 150 productores y 13 organizaciones, como lo son:

- San Isidro Labrador (La Honda Arriba)
- CAS Comité de Acción solidaria (La Bonga)
- Renacer Campesino (La Bonga Arriba)
- Despertar Campesino (Circito)
- Los Compadres (Río Indio Los Chorritos)

- San Juan de Dios (Río Indio Centro)
- CDS Comité de Desarrollo Sostenible (Los Chorritos)
- SUAC Sociedad Unión agrícola de Ciri Grande (Arenas Blancas)
- 20 de Abril (Jordanal)
- MAS Mejoramiento Agropecuario Sostenible (Aguacate)

Esta organización surgió a partir de la iniciativa de Fundación NATURA en coordinación con sus miembros y a través de esta organización han logrado financiamiento y capital semilla, adicional, han recibido apoyo de Triple C, de quien recibían apoyo técnico.

4.11.4. Asistencia técnica

El difícil acceso a muchas comunidades de ambas subcuencas obstaculiza el proceso de asistencia técnica para los productores que residen en esas áreas. El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) es la principal institución encargada de brindar ese servicio a los agricultores, pero la propia entidad presenta limitaciones que reducen la calidad y alcance de esa labor.

El MIDA solo cuenta con dos oficinas o sub-agencias instaladas de manera permanente en el área, responsables por brindarle asistencia técnica a los productores que realizan sus actividades agrícolas dentro de los límites de estas dos subcuencas. Las oficinas tienen sus cedes en la comunidad de El Cacao y Nueva Arenosa, ambas ubicadas en la subcuenca del río Trinidad, que en conjunto disponen de aproximadamente 8 técnicos que laboran en el área, algunos en forma permanente y otros de manera eventual.

Cada técnico debe atender cerca de 30 productores, los cuales sumarían un total de 240 agricultores. No obstante, la mayoría de ellos pertenecen a comunidades cercanas a la ubicación de las sub-agencias, por lo tanto la asistencia técnica no llega a todos y cada uno de los poblados de la subcuenca, sobre todo a los de Ciri Grande y la parte baja de Trinidad.

El MIDA actualmente trata de llegar a los productores por medio de los grupos organizados, pues, según los técnicos, esta metodología de extensión les permite tener contacto con un mayor número de agricultores, aunque no en forma tan directa como habitualmente lo hacían.

La principal limitante que enfrentan los técnicos del MIDA es la falta de recursos (especialmente personal, equipo, vehículos y combustible), que no les permite cubrir un área de trabajo superior a la actual. Por otro lado, el mal estado de la red vial también dificulta la labor de los técnicos, pues existen áreas a las que solo se puede tener acceso en la estación seca, cuando no es época de siembra.

Pero los productores no solo reciben asistencia del MIDA, también es frecuente la presencia de diferentes organizaciones que llegan a las comunidades a desarrollar proyectos de agricultura sostenible, las cuales ofrecen jornadas de capacitación en diferentes temas relacionadas a la producción agrícola. No obstante, la constante asistencia y capacitación parece tener poco efecto en los agricultores, pues a pesar de los esfuerzos la mayoría de ellos siguen implementando métodos de producción de subsistencia.

4.11.5. Áreas de mayor producción

La agricultura y ganadería que se desarrolla en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad emplean métodos de producción de subsistencia, por lo que la producción y rendimientos por unidad de superficie suelen ser muy bajos. Dicha situación impide que las familias obtengan ingresos suficientes provenientes de esta actividad, de tal forma que les permita basar su economía en la comercialización o venta de sus productos.

A pesar de esto, la agricultura y ganadería son las principales actividades productivas de estas dos regiones y están presentes en cada una de las comunidades que conforman estas subcuencas. Sin embargo, para algunos cultivos existen diferencias en cuanto a los rendimientos alcanzados en algunas áreas; de igual forma ocurre con la producción ganadera. Al parecer existen tendencias en cuanto a cuáles áreas son más aptas para el establecimiento de especies determinadas o cuáles áreas conservan mayor cultura o costumbre por el desarrollo de una actividad específica.

Yuca: en la figura No. 7 se puede observar que la yuca es una especie que se cultiva en cada uno de los corregimientos que conforman ambas subcuencas. Sin embargo, es claro que el mayor número de explotaciones se concentran en la parte alta de cada una de estas dos regiones y que la parte baja es la zona que concentra la menor cantidad de ellas.

Los corregimientos que muestran mayor superficie cultivada son el reflejo, por decirlo así, de las áreas que concentran el mayor número de explotaciones. Como se indicó, la parte alta de ambas subcuencas son las que aglutinan la mayor cantidad de parcelas de producción de yuca y, como es de esperarse, también son las áreas con mayor superficie cultivada. De igual forma ocurre con la parte baja donde existe menos explotaciones y donde la superficie cultivada es menor

Analizado en esta forma, puede decirse que la parte alta de las subcuencas es la zona donde se produce la mayor cantidad de yuca; y posiblemente lo sea, pero esto no necesariamente significa que los mejores rendimientos o las áreas más aptas para su producción se localizan en ese mismo sector. Como se muestra en la figura 1, los rendimientos más elevados se obtienen en la parte media y baja, lo cual puede deberse a un sinnúmero de factores, como clima y suelo; o simplemente al tipo de tecnología que aplican.

Por ser un área relativamente pequeña es posible que no existan diferencias en cuanto al clima, excepto que la subcuenca de Trinidad (sobre todo su parte baja) es menos lluviosa que la de Ciri Grande; por lo tanto, es más probable que se trate de contrastes en el tipo de suelo. El tipo de tecnología que se aplica tampoco es heterogéneo entre los grupos de agricultores. Sin embargo, estas conclusiones deben ser confirmadas con estudios de campo más detallados, los cuales están fuera del alcance de esta consultoría.

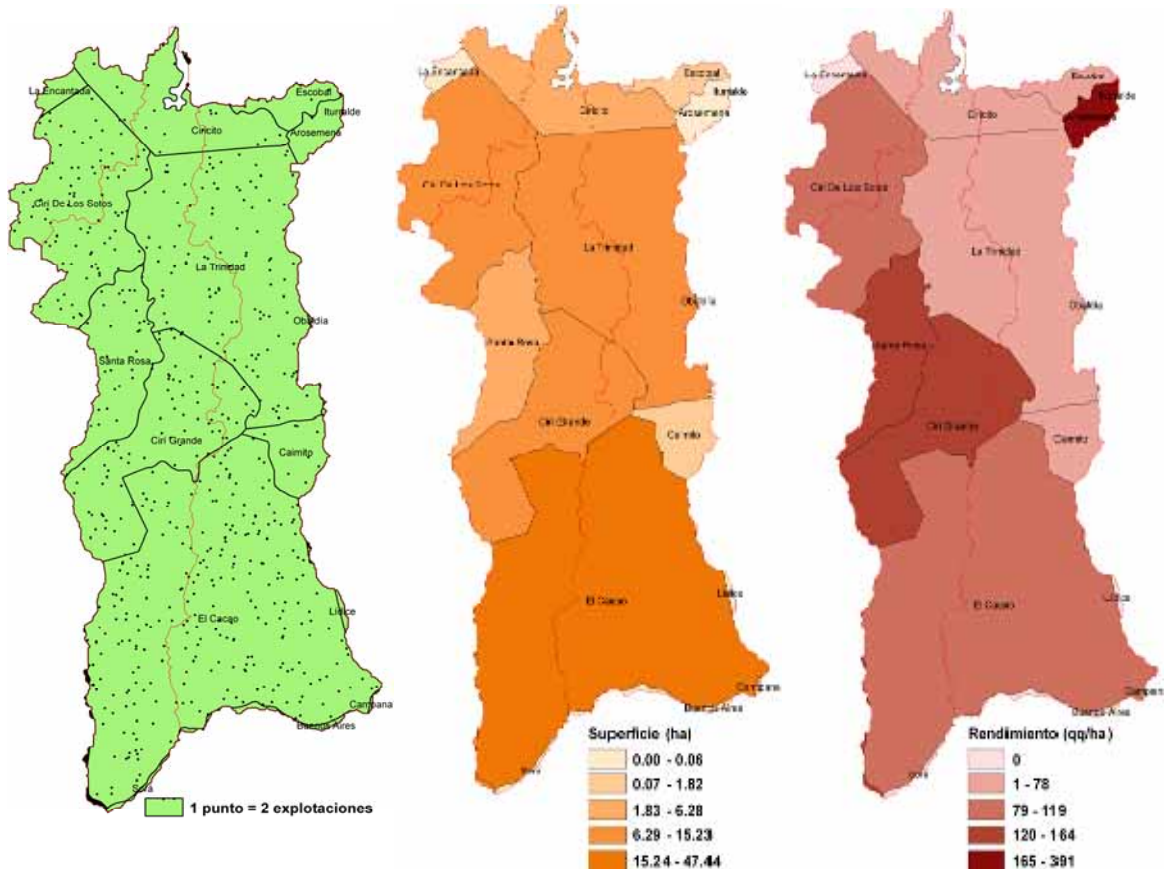


Figura No. 7 Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de yuca en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Ñame: en la figura No 8 se puede observar que las explotaciones de ñame se distribuyen de manera uniforme en cada una de las dos subcuencas, excepto en sus partes bajas, donde el número de parcelas es inferior en comparación con el resto del área. La parte alta es la que ligeramente reúne la mayor cantidad de parcelas.

Vale aclarar que los puntos que se muestran en el mapa no corresponden a la localización geográfica (coordenadas) de cada explotación, simplemente el programa los ubica en forma aleatoria sobre la superficie de cada corregimiento. No obstante, el total de puntos si es equivalente al número de explotaciones existentes en cada corregimiento.

La superficie cultivada también es algo similar entre los corregimientos y la misma es reflejo de las áreas donde se concentran las explotaciones. Como es de esperar, las zonas donde se muestran el mayor y menor hectareaje corresponden a aquellas donde existe la mayor y menor cantidad de parcelas de ñame; así, la parte alta y baja presentan respectivamente, los valores máximos y mínimos en cuanto a la superficie cultivada con esta especie. Pero, al igual que con el cultivo de yuca, los mejores rendimientos se obtienen en aquellas zonas medias y sobre todo bajas, donde existen menos explotaciones.

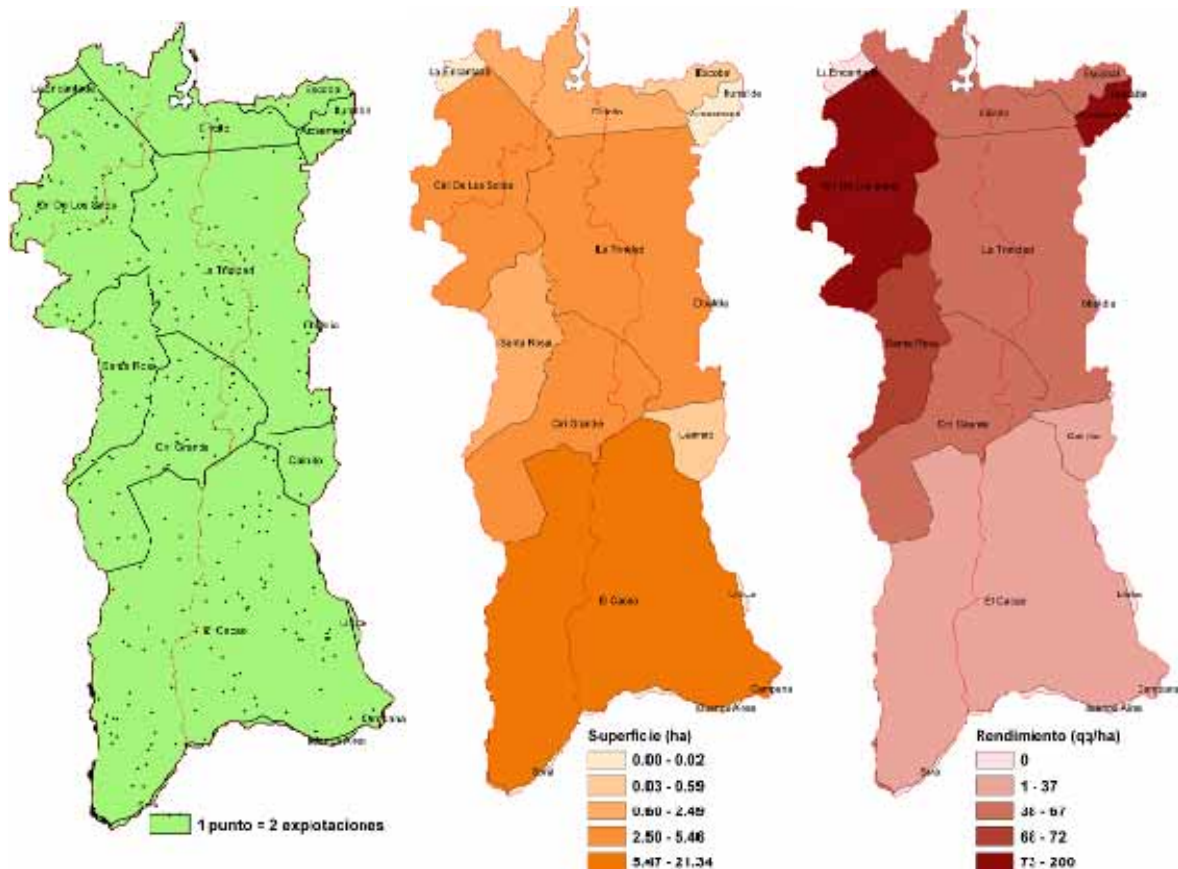


Figura No. 8. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de ñame en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Otoe: al igual que los dos cultivos anteriores, el otoe también muestra los mismos patrones en cuanto a las áreas que concentran el mayor número de explotaciones, de superficie cultivada y rendimientos superiores. En ese sentido, las partes altas de ambas subcuencas son las que mantienen los máximos valores en cuanto a parcelas existentes y extensión de terreno ocupado con esta especie; mientras que las partes bajas son las que muestran los mejores rendimientos (figura No.9).

Lo anterior demuestra que la parte baja, a pesar de ser las áreas con menor número de explotaciones y superficie cultivada, son las que logran mejor producción por unidad de superficie. Como se señaló anteriormente, esto posiblemente se deba a

una variedad de factores como clima y suelo, que deben ser analizados en forma más detallada por medio de estudios posteriores.

Como es natural en la mayoría de las cuencas hidrográficas, las partes bajas son las más planas y las que generalmente contienen los mejores suelos; por lo tanto, es probable que los terrenos más fértiles de estas dos subcuencas se ubiquen precisamente en esas áreas bajas donde aparentemente existen las condiciones adecuadas para el cultivo de raíces y tubérculos.

Hay que recordar que aún los rendimientos más elevados registrados por el Censo Agropecuario para cada uno de estos cultivos ya analizados, son muy bajos en comparación con aquellos obtenidos en sistemas de producción comercial. Por lo tanto, hay que tener claro que a pesar de ser áreas que demuestran un buen potencial, hace falta la asistencia técnica y la inversión de recursos que permitan a los agricultores mejorar el nivel de producción.

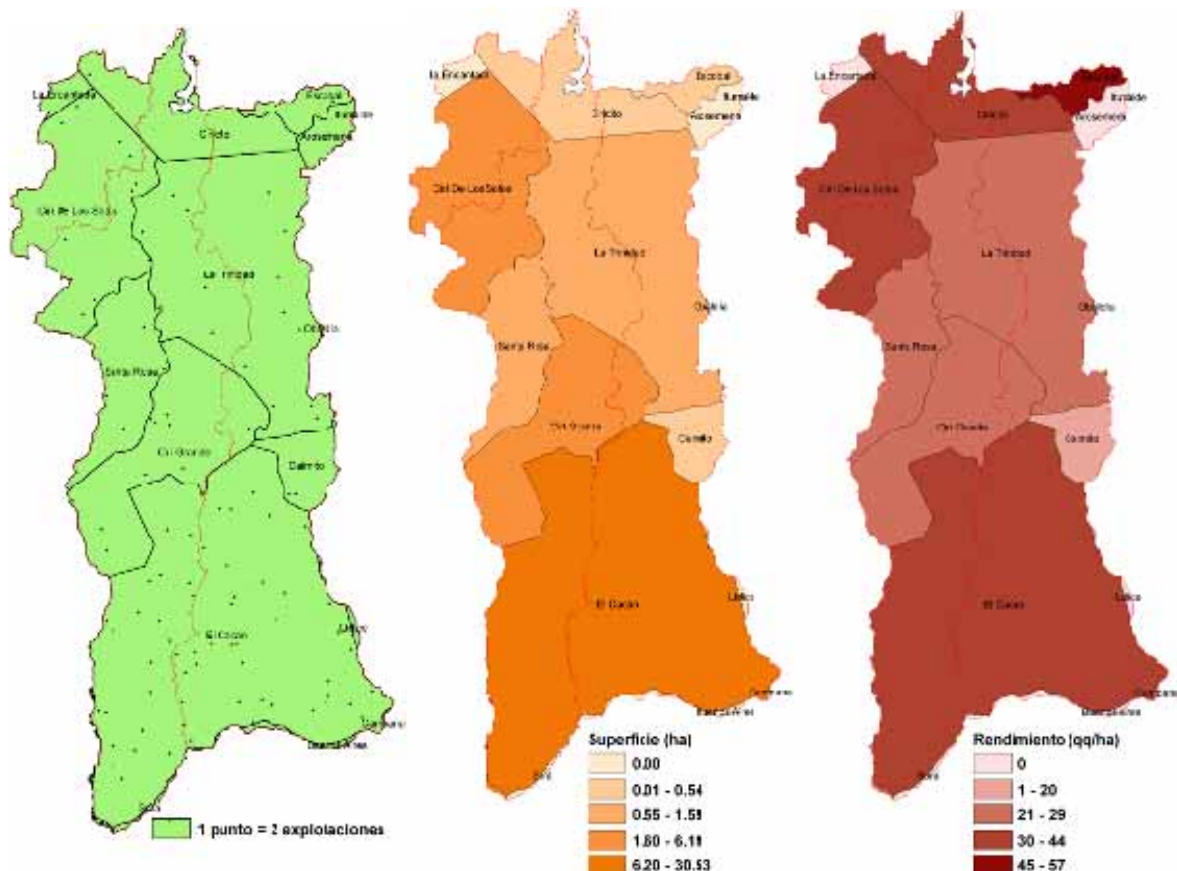


Figura No. 9. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de otoi en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Guandú, poroto y frijol: las leguminosas son otro grupo que se cultiva en cada uno de los corregimientos que componen estas dos subcuencas. El guandú es la especie más distribuida, seguida por el frijol y luego el poroto. La distribución de las parcelas, áreas de mayor cultivo y rendimiento, se muestran en las figuras No. 10, 11 y 12.

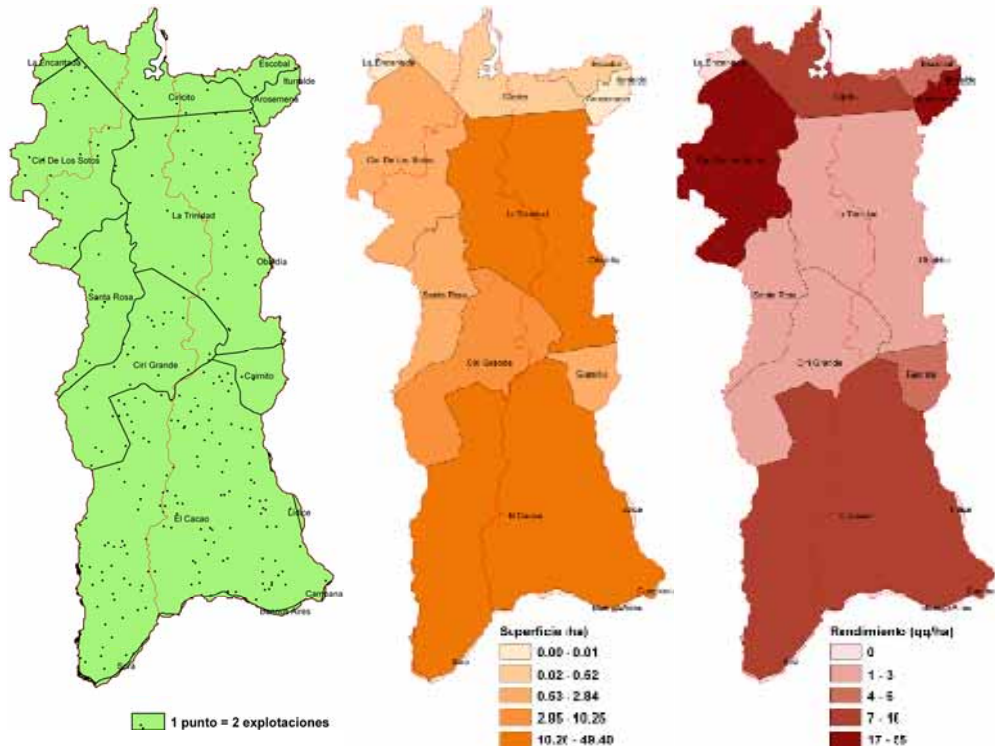


Figura No. 10 Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de guandú en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

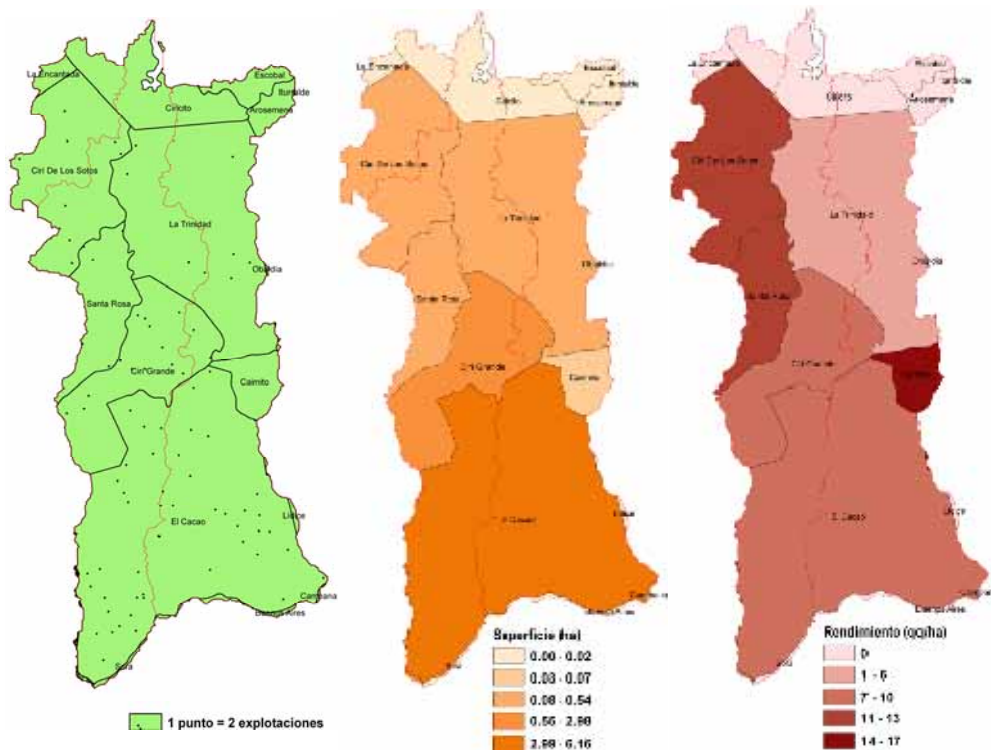


Figura No. 11. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de poroto en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

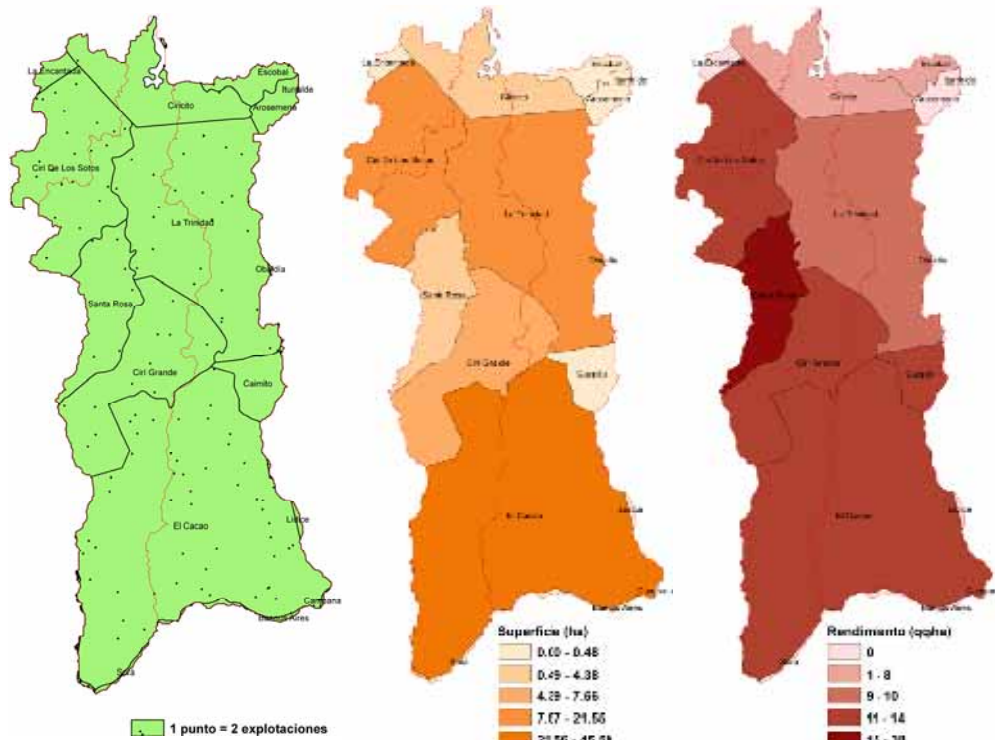


Figura No. 12. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de frijol en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Como se observa, las tres especies se cultivan en cada uno de los corregimientos involucrados en el estudio, excepto por el poroto, pues prácticamente no existen explotaciones de este cultivo en las partes más bajas de ambas subcuencas. Lo cierto es cada uno de estos cultivos es abundante en las partes altas de estas dos subcuencas y su presencia disminuye a medida que se desciende hacia las zonas bajas.

La distribución de las explotaciones mantiene una relación directa con la ubicación de la mayor superficie sembrada; es decir, donde existen más parcelas es también la zona donde se concentra el área cultivada, lo cual es mucho más evidente para el caso del cultivo de poroto que para los de guandú y frijol. Las partes altas de ambas subcuencas agrupan la mayor cantidad de terreno ocupado con estas tres especies.

Pero, a diferencia de las raíces y tubérculos (yuca, ñame y otoi), con las leguminosas no se observa un área que se muestre como la más apta para la producción de estos tres cultivos. Al parecer se adaptan a cualquier condición existente dentro de estas dos regiones, sobre todo el frijol, cuyos rendimientos son buenos en prácticamente todo el territorio de las subcuencas. En cuanto al poroto, los rendimientos alcanzados entre un corregimiento y otro presentan diferencias mínimas, donde las cantidades en quintales obtenidas por hectárea en la parte baja de la subcuenca Ciri grande, son apenas inferiores a las alcanzadas en la parte media de Trinidad; y son similares en las partes altas de cada subcuenca.

El guandú es la única especie que presenta diferencias marcadas en cuanto a los rendimientos alcanzados. Las partes bajas de ambas subcuencas parecen las de

mayor potencial para la producción de este cultivo, pues los quintales cosechados por unidad de superficie superan ampliamente los obtenidos en el resto de los corregimientos involucrados en el estudio.

Según el análisis realizado puede decirse que, sin importar en qué sitio de las subcuencas se siembren, la producción de leguminosas no tendrá diferencias marcadas en cuanto al rendimiento del cultivo. Sin embargo, es evidente que entre los productores de la parte alta de ambas regiones hay mayor aceptación en relación a la siembra de estas especies que entre los de la parte baja, principalmente por el cultivo de poroto.

Maíz: es uno de los cultivos más importantes de las subcuencas Ciri Grande y Trinidad, pues es una de las especies que prácticamente está presente en cada campo de cultivo existentes en estas dos zonas.

Como se observa en la Figura 13, puede decirse que la distribución de las explotaciones de maíz dentro del área de estudio es bastante uniforme, aunque su número parece mayor en la parte alta de ambas subcuencas. De esta forma, al igual que ocurre con otros cultivos, la tendencia es que el número de fincas disminuye a medida que se desciende hacia las partes bajas, pero en este caso la disminución parece muy leve.

En cuanto a la superficie cultivada, la misma mantiene una relación, y podría decirse que es directa a la ubicación o a la distribución de las explotaciones. Es decir, que aquellos corregimientos que aglutinan el mayor número o cantidad de parcelas son los mismos que muestran la mayor superficie cultivada con maíz. En ese sentido, las partes bajas y altas de ambas subcuencas son las que concentran la mayor superficie destinada para la producción de este grano.

Resultados similares se obtienen cuando se hace la comparación con los datos de rendimientos alcanzados en cada corregimiento. Las áreas con mayor número de explotación y con mayor superficie cultivada son también las que se muestran como las más productivas. No obstante, algunos de los corregimientos que presentaban valores bajos en cuanto a número de explotaciones y superficie cultivada, ahora se muestra como los que alcanzaron los mejores rendimientos.

Sin embargo, en forma general, puede decirse que la producción del cultivo de maíz es uniforme en ambas subcuencas y que existe una relación directa en cuanto al número de explotaciones, superficie cultivada y rendimiento alcanzado. De igual forma sobresale el hecho de que los rendimientos son muy similares en los diferentes corregimientos que componen el área de estudio y que son pocas las áreas que mantienen valores por debajo de los 10 qq/ha; no obstante, como fue señalado anteriormente, el nivel de producción alcanzado por unidad de superficie se mantiene muy por debajo a lo esperado en las explotaciones de tipo comercial.

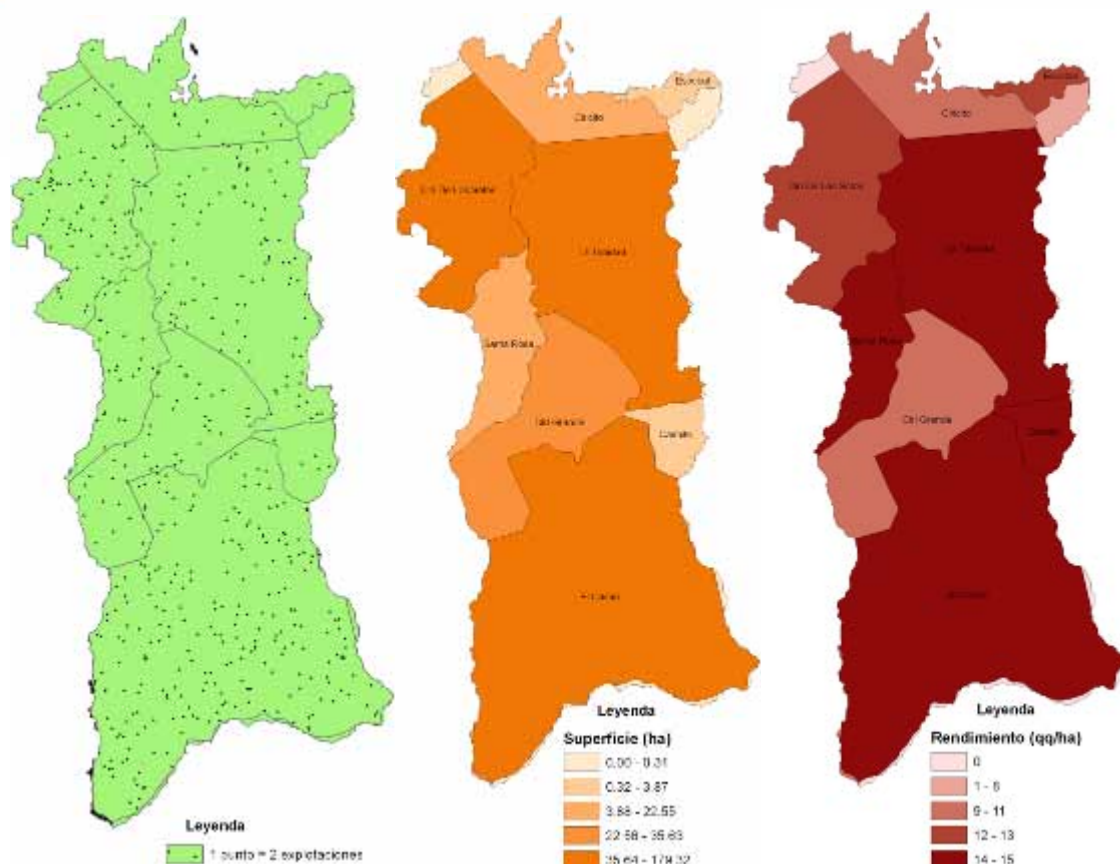


Figura No. 13. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de maíz en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Arroz: es la especie más cultivada dentro de ambas subcuencas y por consiguiente es el principal producto de la zona. La información analizada lo identifica como el rubro con mayor superficie cultivada en el área, en comparación al resto de las especies.

El arroz, al igual que el cultivo de maíz, reúne un gran número de explotaciones que se distribuyen de manera uniforme sobre toda el área de estudio. Como se observa en la figura 14, no existe un corregimiento donde se concentre una cantidad de parcelas que sea claramente superior a las registradas en el resto de las zonas. Quizás sólo en los corregimientos ubicados a ambos lados de las salidas de los dos ríos – en los límites de las partes más bajas – se distingue un número de fincas de arroz mucho menor en comparación al resto de las áreas de las dos subcuencas.

La superficie cultivada y la distribución de las explotaciones también muestra una relación muy estrecha. Los corregimientos que reúnen el mayor número de parcelas de arroz (aunque las diferencias sean leves) son los mismos que concentran la mayor cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de la especie. No obstante, en relación a esta variable y en oposición a lo observado para el caso del cultivo de maíz, el contraste entre superficie cultivada por corregimiento se hace más notable. En ese sentido, la parte alta de ambas subcuencas y la parte baja de Ciri Grande son las áreas que presentan la mayor cantidad de tierra dedicada a esta actividad,

mientras que ambas partes medias y la parte baja de Trinidad son los sectores que muestran la menor superficie cultivada de arroz.

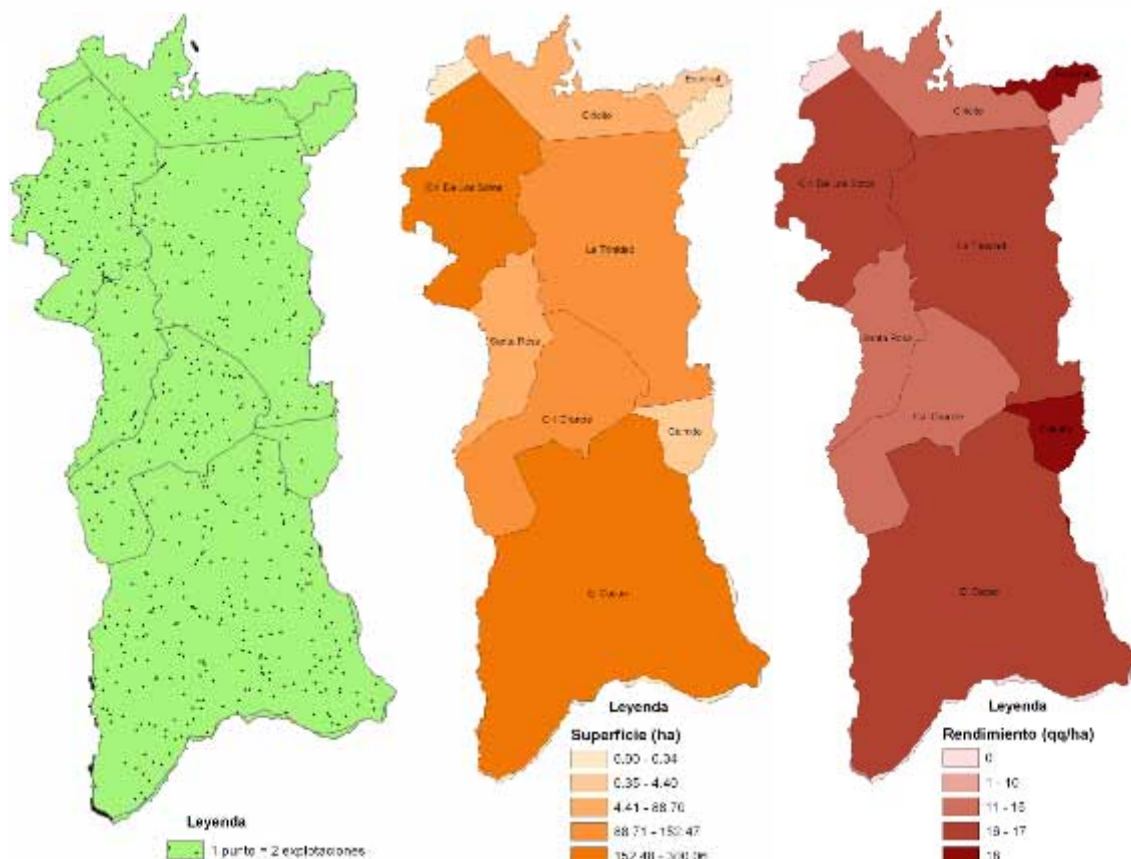


Figura No. 14. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de arroz en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

En general, el rendimiento de la especie es muy bajo y prácticamente es similar en todas las áreas que componen las subcuencas. Los corregimientos con mayor número de explotaciones y mayor superficie cultivada son también los que lograron los mejores rendimientos. Existen dos corregimientos que se muestran como los más productivos; sin embargo, la diferencia entre éstos y los que alcanzaron el segundo mejor rendimiento es de apenas un quintal.

Aparentemente el cultivo de arroz alcanza los mismos niveles de producción en las diferentes áreas de las subcuencas, sin diferenciar si se cultiva en la parte alta, media o baja. Como se indicó, los rendimientos son muy bajos en comparación a los esperados en sistemas comerciales, pues casi todos los corregimientos presentan una producción por unidad de superficie que se mantiene entre 11 y 17 quintales.

Tomate y pepino: las hortalizas en general, tienen baja presencia en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Como fue señalado, la superficie ocupada en el cultivo de estas dos especies apenas cubre nueve hectáreas del total del territorio que, en conjunto, abarcan ambas subcuencas.

Como se observa en las figuras No. 15 y 16, la cantidad de explotaciones de tomate y pepino existentes en ambas subcuencas es reducida. Aunque la distribución de las parcelas es algo uniforme dentro del área de estudio, parece haber una mayor concentración de las mismas en las partes altas.

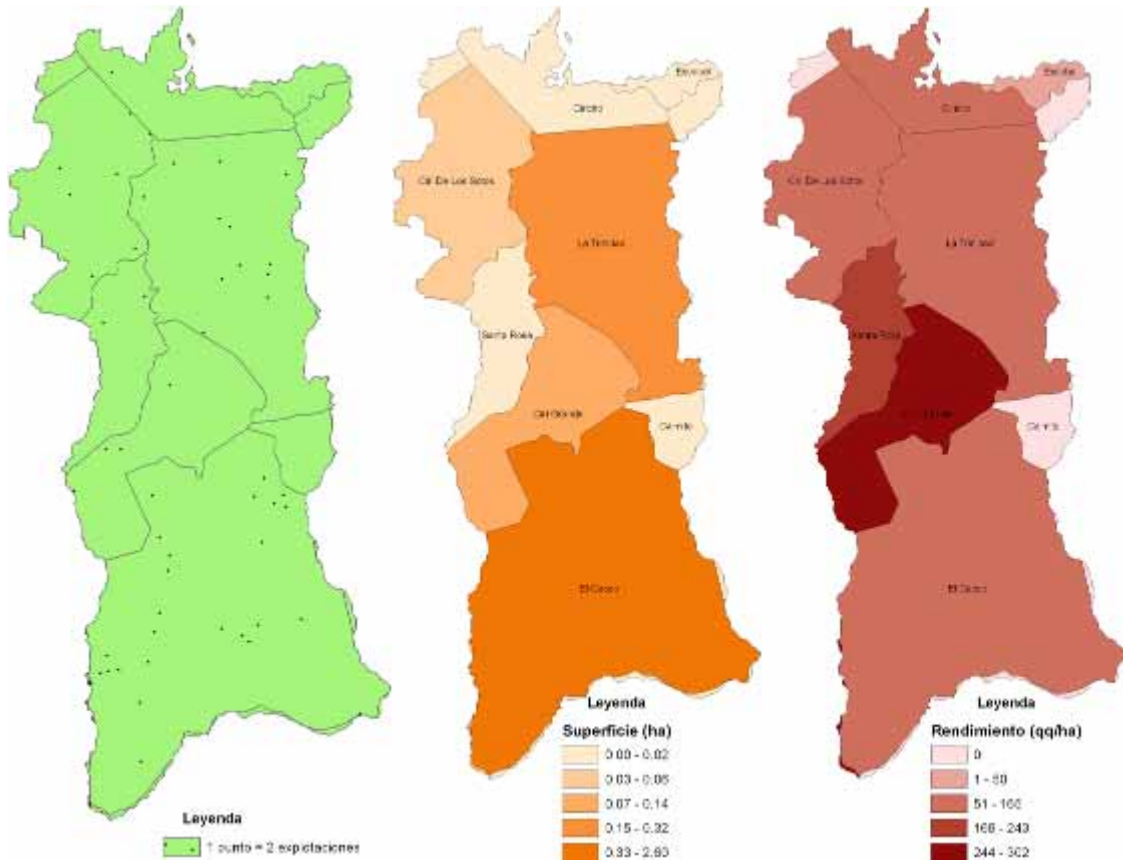


Figura No. 15 Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de tomate en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Como es de esperar, existe una relación, puede decirse que directa entre la ubicación de las parcelas y las áreas con mayor superficie cultivada. Así, los corregimientos que reúnen el mayor número de explotaciones son a la vez los que concentran la mayor superficie cultivada.

Los rendimientos alcanzados por ambas especies también se mantienen muy por debajo a los esperados en las explotaciones de tipo comercial, pues ninguna de las dos supera los 300 qq/ha. Aunque en la parte alta de Ciri Grande y Trinidad se alcanzaron los segundos mejores rendimientos, fueron las partes medias y bajas las que se mostraron como las más productivas.

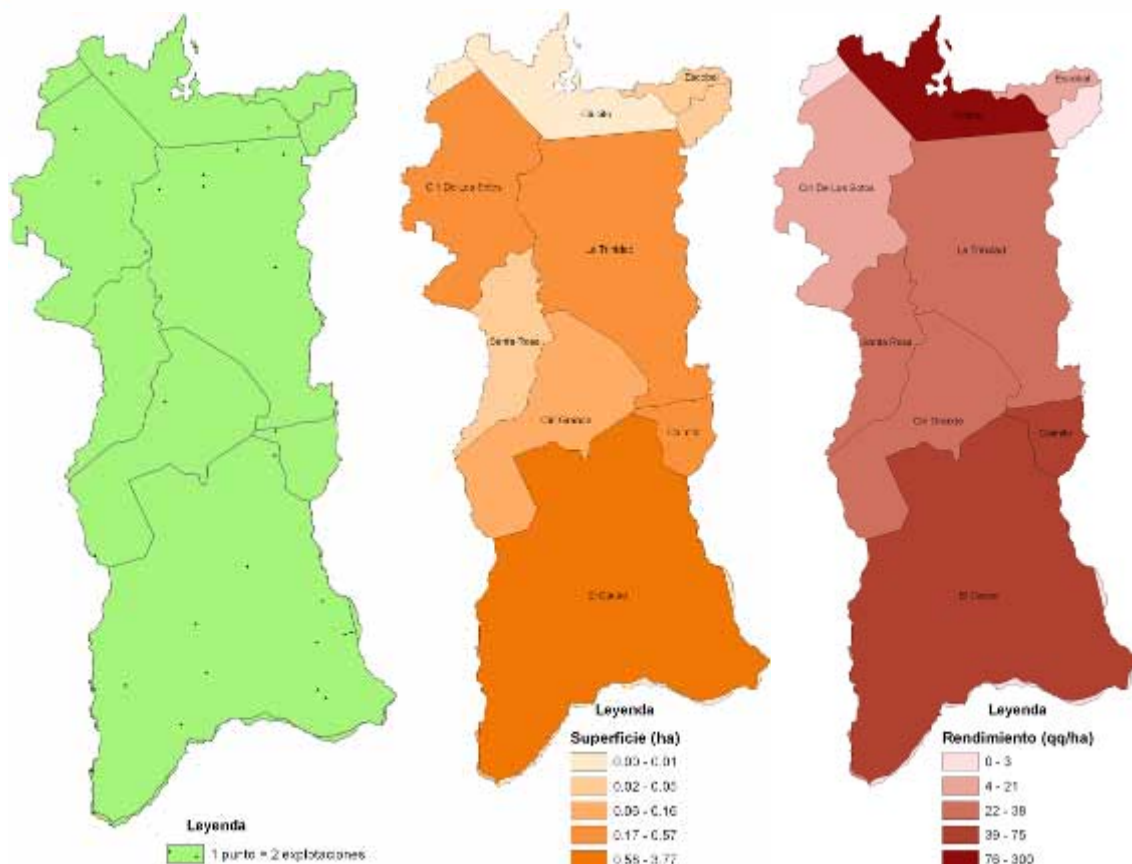


Figura No. 16. Explotaciones, superficie cultivada y rendimiento del cultivo de pepino en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Café: es quizás el cultivo permanente más importante de estas dos subcuencas, pues es uno de los productos más comerciales de la zona y los agricultores logran venderlo a un precio razonable.

Como se observa en la figura 17, existe un gran número de explotaciones de café que prácticamente se distribuyen uniformemente en toda el área de estudio; no obstante, la ubicación de las plantas de café no presenta el mismo patrón de distribución. En este caso resulta muy evidente que existen contrastes muy claros entre los diferentes corregimientos que conforman las subcuencas. Lo más relevante es que La Trinidad es el corregimiento que aglutina el menor número de plantas, mientras que Ciri de los Sotos es el que reúne la mayor cantidad.

A pesar de que el número de explotaciones puede ser similar entre los corregimientos, es probable que en Ciri de Los Sotos las plantaciones de café sean de mayor tamaño y en consecuencia, haya mayor superficie ocupada con este cultivo. Contrario a lo que se muestra en La Trinidad, donde también existe un número similar de parcelas, pero el número de plantas es notablemente inferior al del resto de las áreas.

Con base en lo anterior se puede decir que la producción de café es realizada en todas las áreas que componen a ambas subcuencas; sin embargo, parece más

intensa en la parte baja de Cirí Grande, aunque en las partes altas de las dos regiones también se desarrolla una actividad bastante importante. Definitivamente la parte baja de Trinidad es la que menos aporta a producción global de la zona.

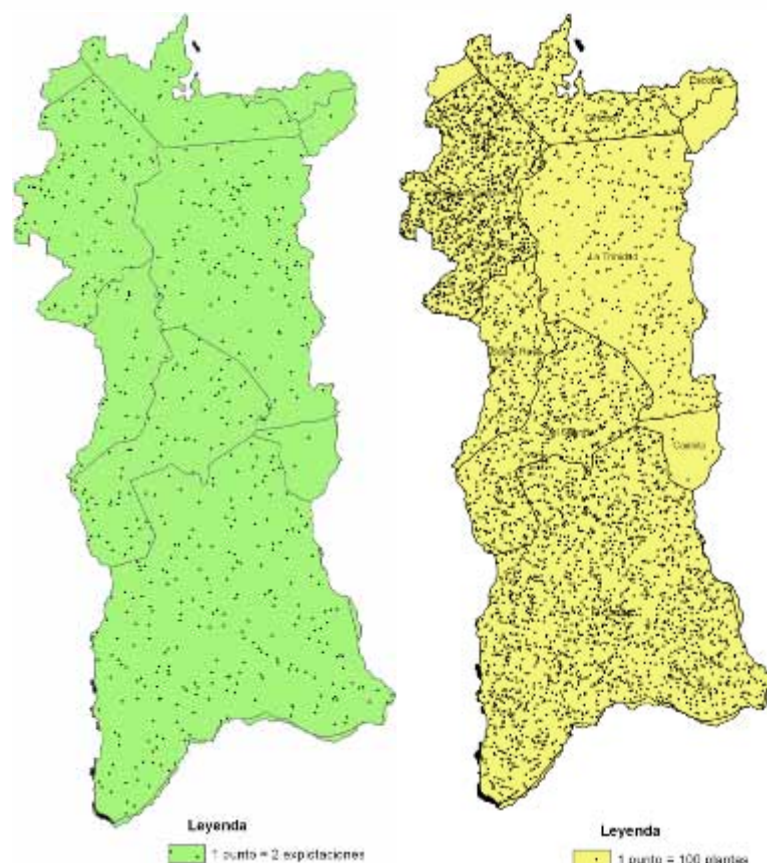


Figura No. 17. Explotaciones y plantas del cultivo de café existentes en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Plátano: la producción de plátano dentro de las subcuencas de Cirí Grande y Trinidad es menos intensa que la de café, pues el número de explotaciones existentes es inferior, al igual que la cantidad plantas cultivadas. Sin embargo es un producto bien apreciado por los habitantes de estas dos regiones.

Como se observa en la figura 18, las explotaciones de plátano están presentes en toda la superficie de las subcuencas y su distribución es bastante uniforme, aunque en las partes altas existe ligeramente una mayor concentración de las mismas. Lo mismo puede decirse en relación a las distribución de las plantas cultivadas: están distribuidas en toda la superficie de las subcuencas pero hay un mayor número de las mismas en las partes altas. Quizás la diferencia en esta relación (distribución de explotaciones y plantas) la hace el corregimiento de Cirí de Los Sotos, donde la proporción de plantas por número de fincas parece mayor.

Quizás el número de plantas de plátano sea mayor en la parte baja de la subcuenca Cirí de los Sotos debido a que la especie puede estar siendo utilizada como componente de sombra en las plantaciones de café existentes en esa misma zona.

Nuevamente la parte baja de la subcuenca de Trinidad se muestra como el sector menos productivo.

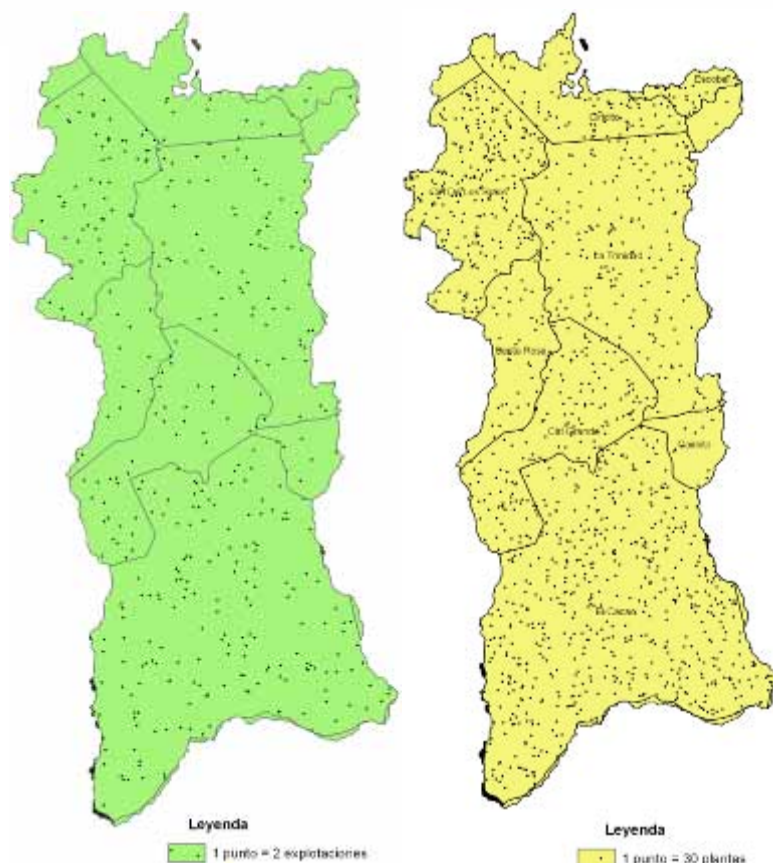


Figura No. 18. Explotaciones y plantas del cultivo de plátano existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Naranja: es otros de los productos que los agricultores de las subcuencas logran comercializar, aunque ya no con tanto impulso como se hacía en años anteriores, debido – según afirmaciones de los propios agricultores – al bajo precio de compra que ofrecen los intermediarios.

En este caso, como se aprecia en la figura 19, la distribución de las explotaciones de naranja es mayor en la parte alta de las subcuencas en sus partes medias y bajas. De igual forma, el número de árboles de naranja es mayor en la parte alta que en la parte media y baja de ambas subcuencas.

Lo anterior puede deberse a dos factores: que los productores de la parte alta tienen mayor arraigo por el cultivo de esta especie o que las condiciones de clima y suelo de la parte alta son más favorables para el establecimiento del cultivo. Es más probable que esta situación se deba a factores de cultura que a condiciones edafoclimáticas. De cualquier forma queda claro que la parte alta de las dos subcuencas son las zonas más productoras de naranja.

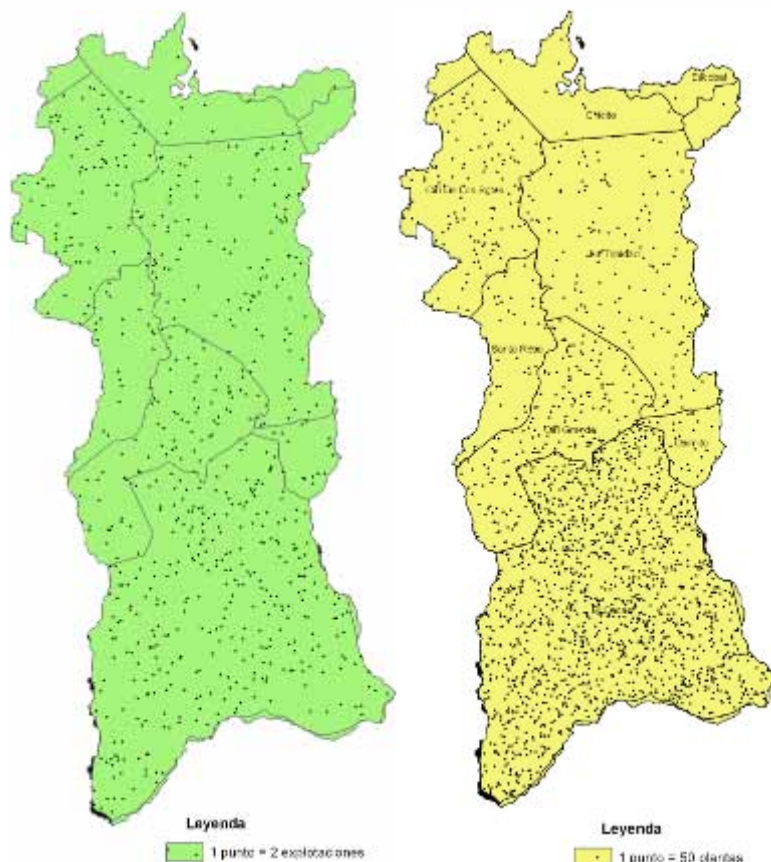


Figura No. 19. Explotaciones y plantas del cultivo de naranja existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

Bovinos, porcinos y aves: la producción pecuaria de las subcuencas también está ampliamente distribuida en cada uno de los corregimientos que componen estas dos áreas; no obstante, la cría de aves es la actividad más popular entre los habitantes de la región. En la figura No 20. se observa la abundancia de estas explotaciones

Es evidente que la producción de aves es prácticamente homogénea en toda la extensión del territorio de ambas subcuencas y de las tres actividades esta es la más abundante. La producción de cerdos por su parte, es la menos proliferada, aunque también se desarrolla en cada uno de los corregimientos involucrados; no obstante, las explotaciones porcinas tienen menor presencia en la parte baja de cada subcuenca. La cría de bovinos también se manifiesta como una actividad que se ha extendido en todos los corregimientos abarcados por estas dos subcuencas; sin embargo, se logra apreciar que un gran número de las fincas se aglutinan en las partes bajas de las subcuencas, sobre todo en la del río Trinidad. La ubicación de las cabezas de bovinos, porcinos y aves también mantienen la misma distribución que las explotaciones pecuarias. En la figura No 21 se muestra con claridad en qué corregimientos estas especies mantienen mayor presencia.

Como se observa, las aves al igual que las explotaciones avícolas, mantienen una distribución uniforme en toda la superficie de las subcuencas; mientras que las cabezas de cerdos también están presentes en todos los corregimientos, pero con

mayor abundancia en las partes altas de estas dos regiones. Las cabezas de bovino están de igual forma, repartidas en todo el territorio involucrado en el estudio, pero es evidente que la mayor cantidad de reses se agrupan en la parte baja de la subcuenca Trinidad.

Al parecer, el corregimiento de La trinidad es el que desarrolla una actividad ganadera un poco más tecnicada que el resto de las áreas pues, como se observa en la figura No.22, es el sector que mantiene mayor superficie cultivada con pastos mejorados.

Llama la atención que la producción agrícola en el corregimiento de La Trinidad siempre se mostró como la menos productiva para la mayoría de los cultivos analizados, pero en esta ocasión resulta como la región con mayor número de explotaciones y cabezas de bovinos, además de ser la que concentra la superficie de pasto mejorado más extensa. Es posible entonces que en el corregimiento de La Trinidad, la actividad pecuaria se desarrolle con mayor fuerza que la agricultura, por lo que puede ser vista más como una región ganadera que agrícola.

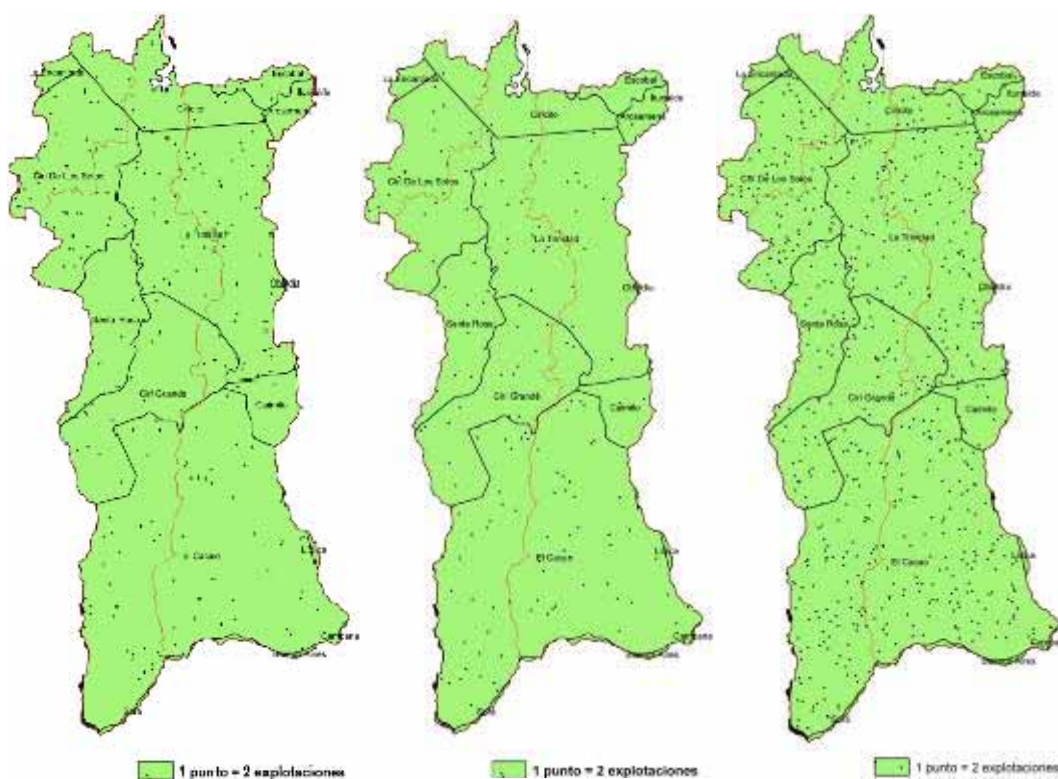


Figura No. 20. Explotaciones de bovino, porcino, aves existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

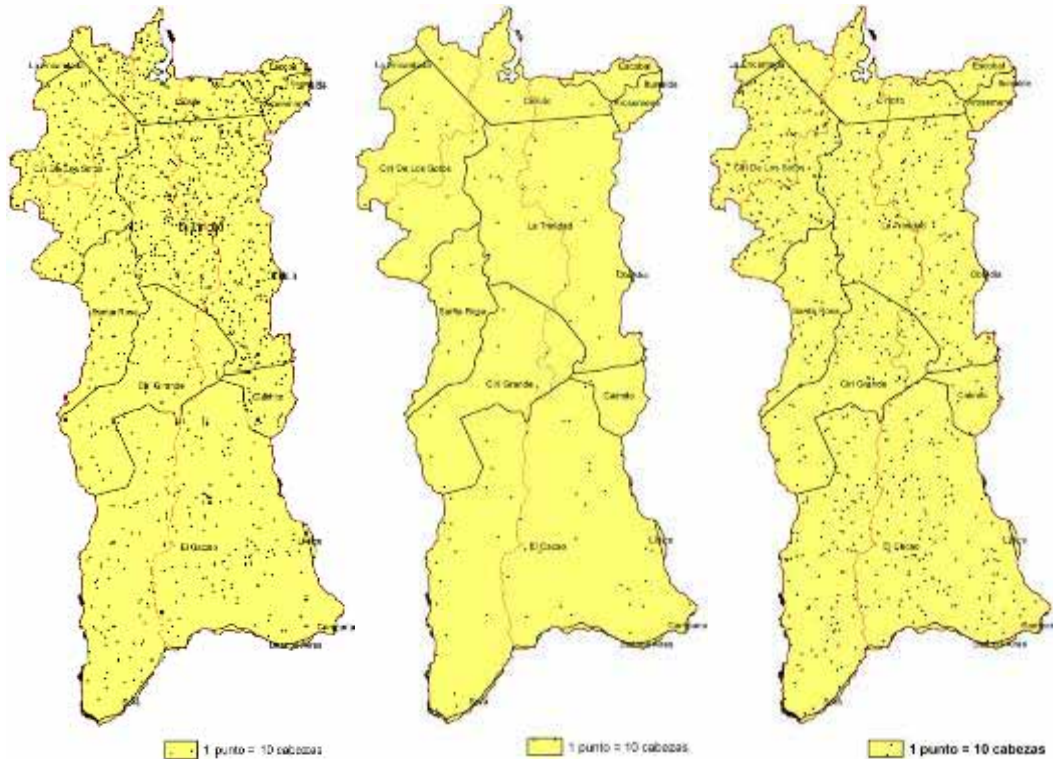


Figura No. 21. Cabezas de bovino, porcino, aves existentes en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

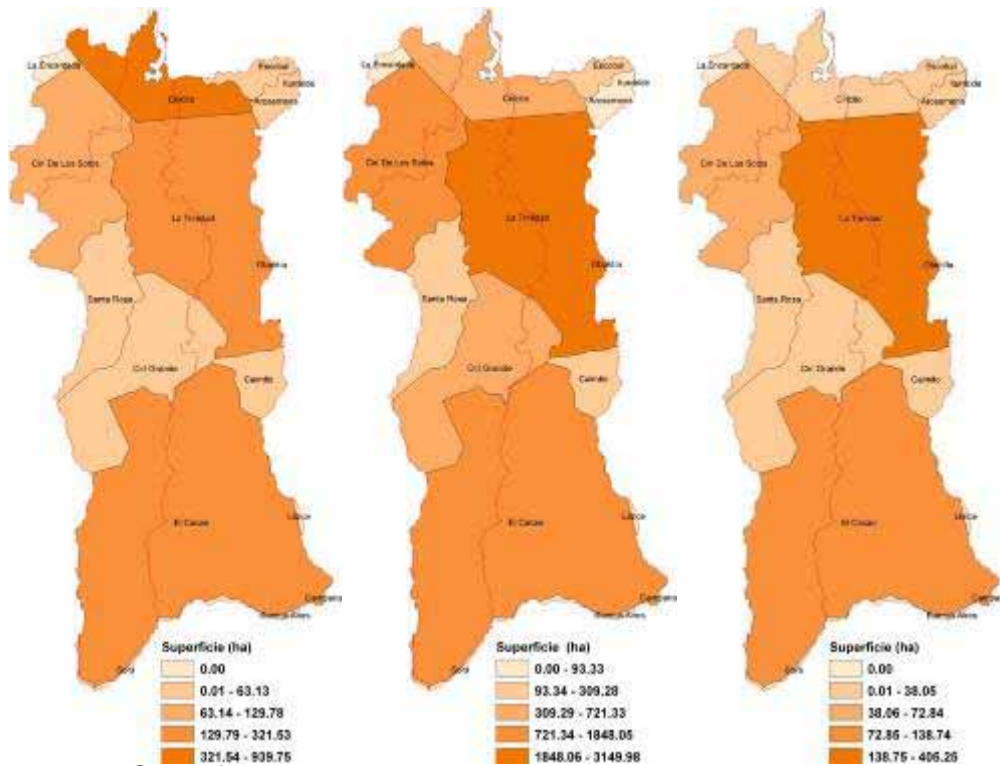


Figura No. 22. Superficie cultivada con pasto natural, tradicional y mejorado, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad. Fuente: Censo Agropecuario, 2001.

4.12. Cobertura del Suelo

Los análisis de cobertura del suelo se realizaron a partir de la clasificación de imágenes ASTER del año 2006. Este proceso de clasificación incluyó el levantamiento de puntos de control en campo que ayudaron en la identificación del tipo de vegetación existente.

Una vez realizado el análisis de la imagen, se obtuvo un mapa de cobertura del suelo (mapa No.8), en el cual se presenta la distribución espacial de los tipos de cobertura identificados en cada una de las subcuencas que forman parte del área de estudio. Los diferentes coberturas identificadas son el bosque maduro, bosque secundario matorrales/rastrojos y uso agropecuario, aunque también se pudo identificar una cobertura correspondiente a plantaciones forestales pero en realidad representa.

Las estadísticas correspondientes a cada tipo de cobertura se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 57. Tipos de cobertura identificados en las subcuencas de Trinidad, Ciri Grande y Ciricito

Tipo de cobertura	Subcuenca			Total	
	Trinidad	Ciri Grande	Ciricito	ha	%
Nubes y Sombras de Nube	5.6	57.5	-	63.1	0.14
Bosque maduro	1,027.7	1,059.4	92.8	2,179.8	4.76
Bosque secundario	4,719.8	5,924.5	1,250.9	11,895.1	25.96
Matorrales y Rastrojos	3,981.6	5,046.7	1,180.7	10,209.0	22.28
Agropecuaria	10,081.6	9,250.0	1,477.8	20,809.5	45.41
Agua	26.3	99.5	4.4	130.2	0.28
Urbano	291.6	243.7	-	535.2	1.17
Plantaciones forestales	-	0.2	-	-	0.00

Fuente: Consorcio CREA-CATIE

Como se puede observar, la actividad agropecuaria es la que ocupa la mayor superficie del área de estudio, que en total abarca el 45.41% del territorio. Dicha cifra representa casi la mitad de la superficie estudiada, lo cual confirma que la agricultura y ganadería son las principales actividades económicas que se desarrollan en ambas subcuencas. Dicha actividad está presente prácticamente en todas las áreas, aunque parece más extensa en la parte baja de las subcuencas; sobre todo en la subcuenca Trinidad. Vale resaltar que la actividad agropecuaria se desarrolla en gran parte sobre zonas que presentan suelos de las clases VI, VII y VIII, que puede decirse son inadecuadas para esta actividad.

El bosque secundario es el segundo tipo de cobertura más abundante en la zona, abarcando cerca del 26% del territorio. La mayoría de las áreas identificadas que aun conservan este bosque secundario se concentran en las partes altas de las

subcuencas; no obstante, la subcuenca Ciricito todavía mantiene un área importante con este tipo de vegetación.

Los matorrales y rastrojos son el tercer tipo de cobertura que ocupa mayor espacio en el área, la cual abarca cerca del 22% de la superficie total. Como se pudo observar en el mapa de cobertura, la mayoría de estas áreas de matorrales se ubican prácticamente en los alrededores de los parches de bosque secundario, formando lo que podría llamarse, una zona de transición entre el bosque y las áreas de producción agropecuaria.

El bosque maduro es el otro tipo de cobertura vegetal identificado, pero es el que menos abunda en toda la zona. Este representa apenas el 4.76% de la superficie total. Se trata de parches de bosque maduro pequeños y dispersos principalmente en la parte alta de las subcuencas; aunque se logran distinguir pequeñas áreas de este tipo de bosque en otros sectores del territorio analizado.

Haciendo una comparación entre ambas subcuencas se puede decir que la composición de estas dos regiones, en cuanto a tipo de cobertura, es muy similar. Como se pudo apreciar en la tabla anterior, la superficie de bosque maduro existente en cada una de las subcuencas es muy cercana a las mil hectáreas. Igual ocurre en relación a la cobertura agropecuaria, donde cada región mantiene aproximadamente 10 mil hectáreas de terreno destinadas a esta actividad.

Quizás las mayores diferencias se observan en la cobertura de bosque secundario, donde la subcuenca de Cirí Grande conserva cerca de 5,900 ha; unas 1,200 ha más que la subcuenca Trinidad. Por otro lado, la cobertura de matorrales y rastrojos también es superior en la subcuenca Cirí Grande, donde aún existen cerca de 5,000 ha en comparación a las 3,900 ha que existen en la subcuenca Trinidad. Esto significa que la subcuenca Cirí Grande mantiene un menor nivel de degradación del recurso boscoso que la subcuenca Trinidad.

Los análisis de cobertura del suelo se realizaron a partir de la clasificación de imágenes ASTER del año 2006. Este proceso de clasificación incluyó el levantamiento de puntos de control en campo que ayudaron en la identificación del tipo de vegetación existente.

Una vez realizado el análisis de la imagen, se obtuvo un mapa de cobertura del suelo (Mapa No.8), en el cual se presenta la distribución espacial de los tipos de cobertura identificados en cada una de las subcuencas que forman parte del área de estudio. Los diferentes coberturas identificadas son el bosque maduro, bosque secundario matorrales/rastrojos y uso agropecuario, aunque también se pudo identificar una cobertura correspondiente a plantaciones forestales pero en realidad representa.

Las estadísticas correspondientes a cada tipo de cobertura se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 58: Tipos de cobertura identificados en las subcuencas de Trinidad, Ciri Grande y Ciricito

Tipo de cobertura	Subcuenca			Total	
	Trinidad	Ciri Grande	Ciricito	ha	%
Nubes y Sombras de Nube	5.6	57.5	-	63.1	0.14
Bosque maduro	1,027.7	1,059.4	92.8	2,179.8	4.76
Bosque secundario	4,719.8	5,924.5	1,250.9	11,895.1	25.96
Matorrales y Rastrojos	3,981.6	5,046.7	1,180.7	10,209.0	22.28
Agropecuario	10,081.6	9,250.0	1,477.8	20,809.5	45.41
Agua	26.3	99.5	4.4	130.2	0.28
Urbano	291.6	243.7	-	535.2	1.17
Plantaciones forestales	-	0.2	-		0.00

Fuente: Consorcio CREA-CATIE

Como se puede observar, la actividad agropecuaria es la que ocupa la mayor superficie del área de estudio, que en total abarca el 45.41% del territorio. Dicha cifra representa casi la mitad de la superficie estudiada, lo cual confirma que la agricultura y ganadería son las principales actividades económicas que se desarrollan en ambas subcuencas. Dicha actividad está presente prácticamente en todas las áreas, aunque parece más extensa en la parte baja de las subcuencas; sobre todo en la subcuenca Trinidad. Vale resaltar que la actividad agropecuaria se desarrolla en gran parte sobre zonas que presentan suelos de las clases VI, VII y VIII, que puede decirse son inadecuadas para esta actividad.

El bosque secundario es el segundo tipo de cobertura más abundante en la zona, abarcando cerca del 26% del territorio. La mayoría de las áreas identificadas que aun conservan este bosque secundario se concentran en las partes altas de las subcuencas; no obstante, la subcuenca Ciricito todavía mantiene un área importante con este tipo de vegetación.

Los matorrales y rastrojos son el tercer tipo de cobertura que ocupa mayor espacio en el área, la cual abarca cerca del 22% de la superficie total. Como se pudo observar en el mapa de cobertura, la mayoría de estas áreas de matorrales se ubican prácticamente en los alrededores de los parches de bosque secundario, formando lo que podría llamarse, una zona de transición entre el bosque y las áreas de producción agropecuaria.

El bosque maduro es el otro tipo de cobertura vegetal identificado, pero es el que menos abunda en toda la zona. Este representa apenas el 4.76% de la superficie total. Se trata de parches de bosque maduro pequeños y dispersos principalmente en la parte alta de las subcuencas; aunque se logran distinguir pequeñas áreas de este tipo de bosque en otros sectores del territorio analizado.

Haciendo una comparación entre ambas subcuencas se puede decir que la composición de estas dos regiones, en cuanto a tipo de cobertura, es muy similar. Como se pudo apreciar en la tabla anterior, la superficie de bosque maduro existente en cada una de las subcuencas es muy cercana a las mil hectáreas. Igual ocurre en relación a la cobertura agropecuaria, donde cada región mantiene aproximadamente 10 mil hectáreas de terreno destinadas a esta actividad.

Quizás las mayores diferencias se observan en la cobertura de bosque secundario, donde la subcuenca de Ciri Grande conserva cerca de 5,900 ha; unas 1,200 ha más que la subcuenca Trinidad. Por otro lado, la cobertura de matorrales y rastrojos también es superior en la subcuenca Ciri Grande, donde aún existen cerca de 5,000 ha en comparación a las 3,900 ha que existen en la subcuenca Trinidad. Esto significa que la subcuenca Ciri Grande mantiene un menor nivel de degradación del recurso boscoso que la subcuenca Trinidad.

Como se mencionó, en la mayoría de los casos, el tipo de uso que actualmente se le da a los suelos de la zona no es coherente con la capacidad productiva de los mismos. Esta situación provoca que una parte considerable de la superficie de la región sufra procesos de degradación que finalmente contribuyen a aumentar los niveles de erosión y sedimentación, entre otros. Es probable que esto se deba específicamente a que muchas de las áreas de suelos correspondientes a las clases VI, VII y VIII están El proyecto de monitoreo de la cuenca del canal también realizó un análisis de cobertura del suelo para las subcuencas Ciri Grande y Trinidad. Los datos de cobertura correspondientes a las subcuencas Ciri Grande y Trinidad, presentados en el proyecto de monitoreo de la cuenca del canal, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 59. Cobertura de vegetación y uso de suelos en las Subcuencas de los Ríos Ciri Grande y Trinidad.

Subcuenca	Bosque%	Matorral%	Potreros%	Urbano%	*Otro%
Ciri Grande	20.2	35.6	42.5	0.0	1.7
Trinidad	18.2	29.7	50.9	0.0	1.2

Fuente: ANAM-USAID-STRI. Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá. 1999.*suelo desnudo y no clasificado

Sin embargo, los tipos de cobertura identificados no son los mismos presentados por esta consultoría; es decir, en el presente documento se ha identificado la presencia de dos tipos de bosque (bosque maduro y de bosque secundario), mientras que el proyecto de monitoreo de la cuenca, al parecer, no diferencia a uno del otro y sólo menciona habla de bosque como un todo.

Por otro lado, en este documento se identificó la cobertura agropecuaria donde se une toda la actividad agrícola y pecuaria; mientras que el proyecto de monitoreo solo habla de áreas de potreros.

Quizá no sea posible realizar una comparación entre los datos del mapa de cobertura elaborado por esta consultoría (cuadro No. 60) y los datos presentados en el informe

del proyecto de monitoreo de la cuenca pues, como se indicó, los tipos de cobertura identificados no coinciden entre estudios; tampoco se conoce la metodología utilizada para la elaboración del mapa en el estudio de monitoreo.

Cuadro 60 Superficie en porcentaje, de los diferentes tipos de cobertura identificados en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad

Subcuenca	Bosque maduro	Bosque secundario	Matorrales	Agropecuario	Urbano
Ciri Grande	4.89	27.33	23.28	42.66	1.12
Trinidad	5.10	23.44	19.78	50.07	1.45

Fuente: Consorcio CREA-CATIE

Aun así, a grandes rasgos parece que la cobertura del bosque en el presente estudio es superior a la calculada por el proyecto de monitoreo de la cuenca. Si se analiza este punto, se podría entender que las poblaciones en las subcuencas han dejado de talar el bosque y que se han concentrado en reforestar aquellas áreas taladas. Esta sería la única explicación que podría sustentar el aumento de la cobertura boscosa, lo cual sabemos, es muy poco probable que algo así haya ocurrido.

Algo similar ocurre con relación a la cobertura de matorrales, la cual parece haber disminuido según lo analizado por esta consultoría; mientras que el espacio dedicado a la actividad agropecuaria se mantiene prácticamente igual. Siendo así, se podría de igual forma creer que todo ese espacio que antes era matorral (según el estudio de monitoreo), ahora se ha regenerado y se ha convertido en bosque pues, como se aprecia, la cobertura agropecuaria parece no haber cambiado en cuanto a superficie ocupada.

Como se indicó, entre los análisis realizados existen diferencias que se pueden interpretar como cambios en la cobertura que son poco probables que ocurran. Lo habitual es que la cobertura boscosa disminuya mientras que la cobertura de matorrales y agropecuaria aumenten; o en el mejor de los casos, que los diferentes tipos de cobertura simplemente se mantengan si cambios.

Las diferencias encontradas pueden deberse, como se mencionó, a los tipos de metodologías empleadas al momento de la clasificación o análisis de las imágenes que fueron utilizadas para elaborar los mapas de cobertura; también depende mucho de la experiencia y habilidad del especialista encargado de elaborar dicho mapa.

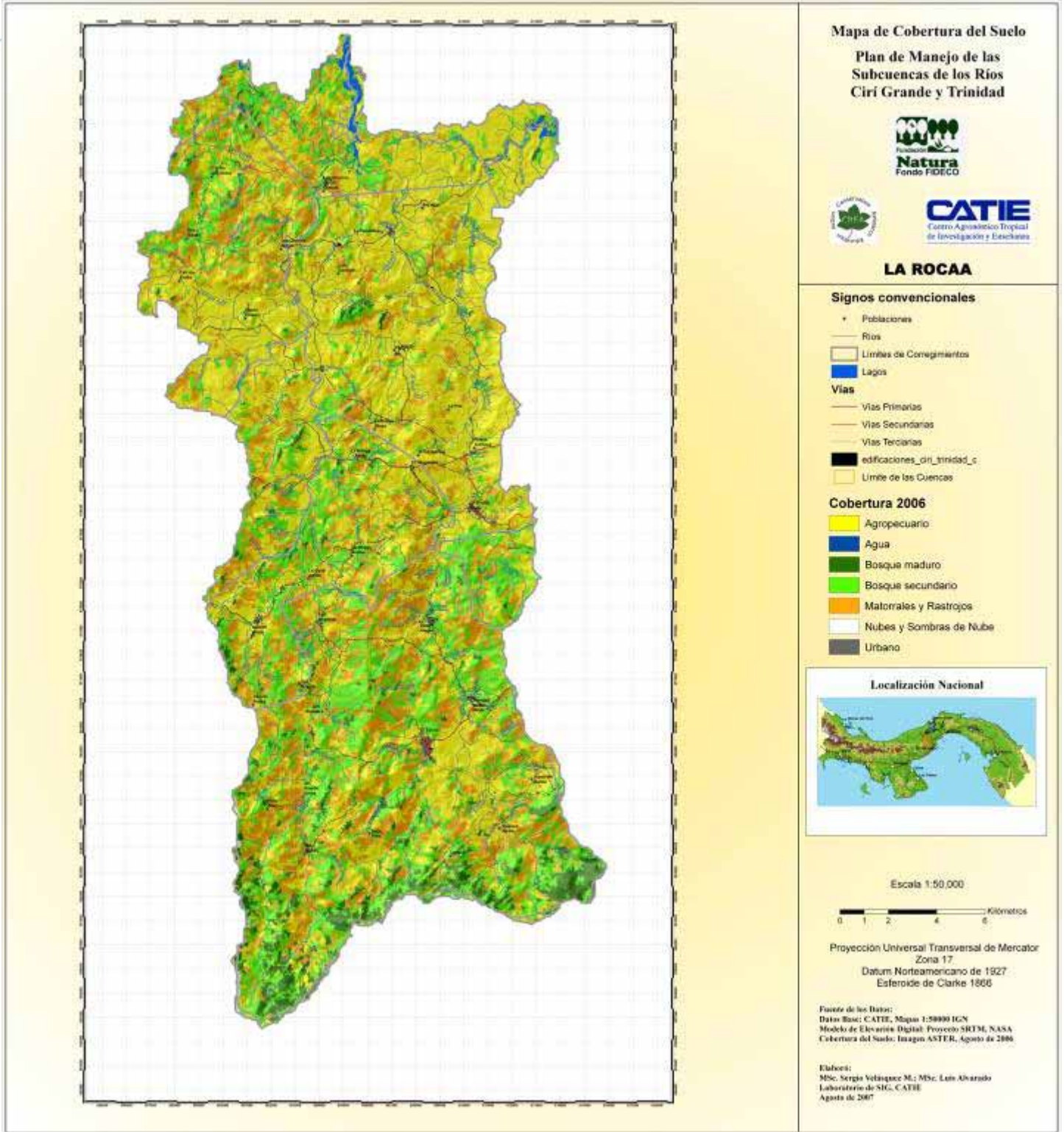
siendo utilizadas en actividades agropecuarias, exigiéndosele al terreno mucho más de lo que éste puede aportar.

El uso inadecuado del terreno está generando condiciones de sobre uso del suelo que involucra aproximadamente el 19% de la superficie total, lo que puede considerarse como una cifra algo elevada ya que se trata de aproximadamente una quinta parte del área de estudio. Por otro lado, alrededor de un 57% de la superficie de la esta región se encuentra bajo un uso adecuado, lo cual puede considerarse

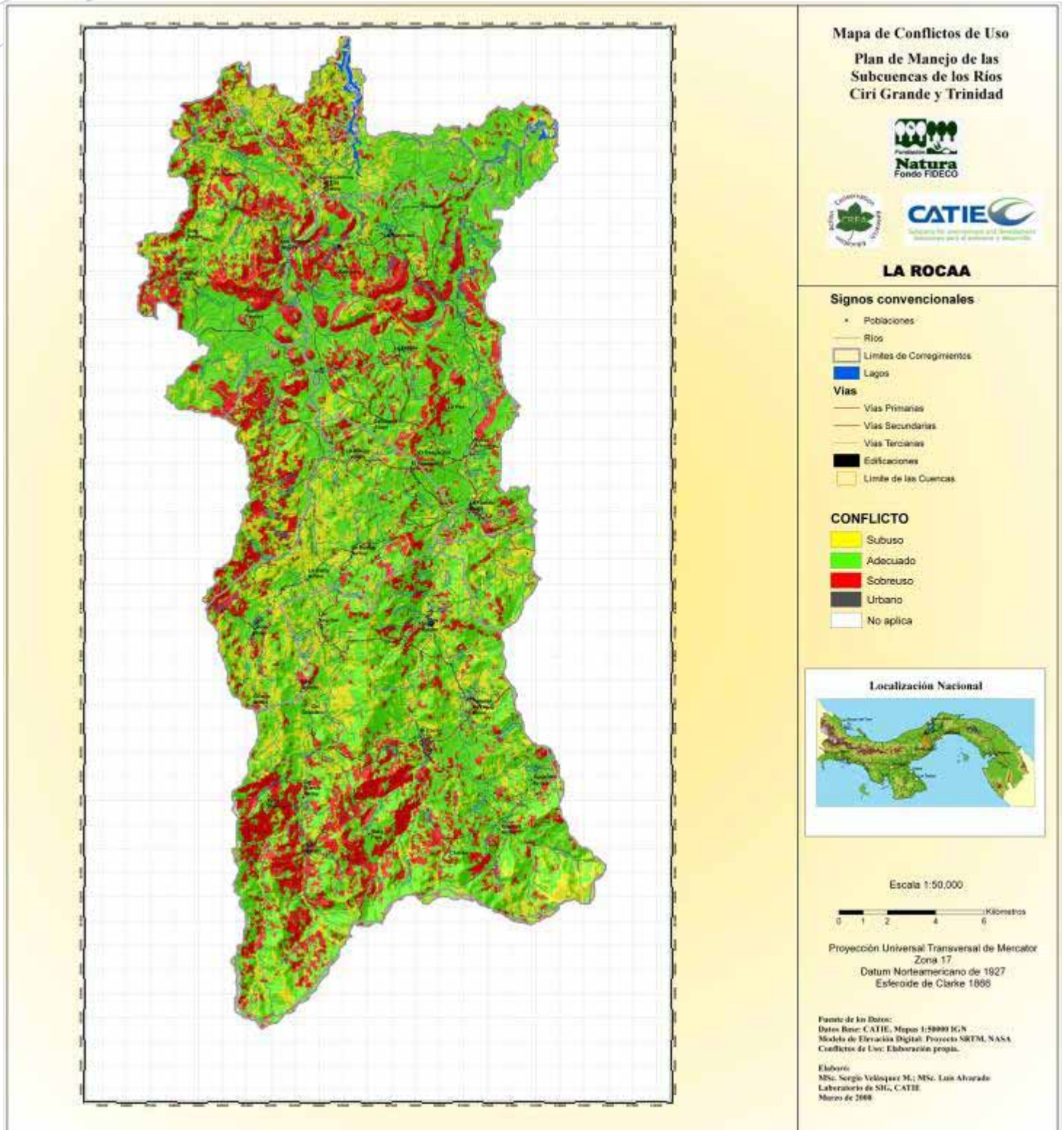
como positivo si las actividades que actualmente se desarrollan sobre esa superficie se siguen manteniendo a futuro; de lo contrario, si el uso actual en esa zona se intensifica de manera inadecuada podría darse un aumento en el porcentaje de áreas en sobre uso. Las áreas que están en subuso comprenden el 22.4% del territorio de la subcuenca; el resto de la superficie se encuentra bajo uso urbano, agua, etc. (Mapa No.9).

Cuadro No.61 Conflictos de uso en las Subcuencas de Trinidad, Ciri Grande y Ciriquito.

Conflicto	Km ²	%
Subuso	86.81	18.96
Adecuado	261.21	57.04
Sobreuso	102.63	22.41
Urbano	5.35	1.17
No aplica	1.95	0.42
TOTAL	457.95	100.00



Mapa No 8 Cobertura del suelo en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad



Mapa No 9 Comparación entre uso actual y capacidad de uso del suelo (conflictos) en las subcuencas Ciri Grande y Trinidad

4.13. Aspectos legales

4.13.1. Marco jurídico panameño

Los aspectos legales comprenden las principales Leyes, Decretos, Resoluciones y Normas vigentes en La República de Panamá, desde el punto de vista de los recursos hídricos y cuencas hidrográficas, que fomenten el proceso de concertación de las políticas inherentes al manejo de cuenca.

La Constitución Política de La República de Panamá en el Capítulo 7, del Título III, de los Deberes y Derechos Individuales y Sociales, establece el marco jurídico general al que debe acogerse el Estado para la protección del ambiente como un derecho de la población.

Siendo así, el Artículo 118 detalla que el Estado tiene el deber fundamental de garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.

Mientras que el Artículo 119 se establece que tanto el Estado como todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.

De la misma forma, el Artículo 120, señala que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.

Por último el Artículo 121 se establece la cláusula legal para la reglamentación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.

El Estado cumpliendo lo establecido en la Constitución Política de La República ha apoyado a sus instituciones en la elaboración de estudios que contribuyen a mejorar el manejo del recurso, pero cada uno en su sector. El marco legal y técnico de cada institución se ha desarrollado desde un punto de vista individual, lo que genera que las actividades de una institución coincida con la de otras instituciones que tienen injerencia en la misma área, creándose conflictos en cuanto a la toma de decisiones para la solución de los problemas que se generan.

Como parte del desarrollo jurídico relacionado al tema de recursos hídricos y cuencas hidrográficas, existen dos textos legislativos que tienen relación directa con el manejo del recurso agua en Panamá. El primero de ellos fue creado en el año 1966, el Decreto Ley 35 sobre el Uso de las Aguas en Panamá; y el segundo, la Ley

41 General del Ambiente, creado el año 1998. Ambos desarrollan normas sobre aspectos económicos y manejo del recurso en general.

Las instituciones nacionales involucradas en la gestión de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito son:

- Ministerio de Salud (MINSa)
- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
- Ministerio de Comercio e Industrias (MICI)
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)
- Autoridad Marítima Nacional (AMP)
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA)
- Instituto Panameño de Turismo (IPAT)
- Fondo de Inversión Social (FIS)
- Ministerio de Obras Públicas (MOP)
- Organizaciones no gubernamentales (ONG's)

Las instituciones responsables del abastecimiento de agua para consumo humano y la disposición de aguas residuales son el IDAAN y el MINSa. El abastecimiento de agua en el área rural de La República de Panamá está bajo la responsabilidad del MINSa, con la administración, operación y mantenimiento de los sistemas por parte de la comunidad organizada bajo el comité de agua o junta de agua, para el caso del área en estudio.

Las instituciones estatales involucradas en el manejo de las aguas residuales domésticas e industriales son el IDAAN y el MINSa. El Ministerio de Salud, conforme a las responsabilidades que le confiere el Código Sanitario (Año 1946), tiene desde la década de los años 40, el control del tratamiento y disposición final de las aguas servidas tanto domésticas, en el ámbito individual o colectivo, como industriales. Esta responsabilidad ha sido ejercida mediante la aprobación de los planos de construcción, inspección de la ejecución y operación de los sistemas en las obras de desarrollo. No obstante, el MINSa no realiza un control de la calidad de agua de los cuerpos de agua para verificar la eficiencia de los sistemas de tratamiento instalados conforme a los planos de construcción aprobados. El IDAAN es la institución encargada de darle mantenimiento a los sistemas de tratamiento colectivos una vez es entregada la obra a los propietarios particulares por parte de las empresas constructoras.

La estrategia de participación comunitaria, para el MINSa, está establecida en el Artículo 116 de la Constitución. En la construcción de acueductos rurales se otorga a las comunidades la capacidad de administración, operación y el pago del mantenimiento de los mismos, para ello, se ha creado la Dirección del Sub-sector del

agua potable y alcantarillado sanitario que en el área rural tiene las siguientes funciones

El Ministerio de Salud, en las comunidades rurales, tendrá las siguientes funciones y atribuciones:

- Formular los objetivos, las políticas y los planes de desarrollo para este segmento de la población.
- Diseñar y promover mecanismos para fomentar la eficiencia y eficacia en la administración y gestión de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario en localidades rurales.
- Promover la organización de las comunidades rurales como mecanismos de apoyo en la gestión y administración de sistemas.
- Promover la ampliación y mejoramiento de los servicios existentes, así como la ampliación de la cobertura a nuevas comunidades.
- Asesorar y asistir técnicamente a los municipios, corregimientos, cooperativas, organizaciones no gubernamentales y agrupaciones de clientes en los aspectos específicos de la gestión y prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Preparar normas técnicas de ingeniería para la construcción, operación mantenimiento de sistemas rurales, así como normas relativas a la estructura y valores tarifarios, procedimientos administrativos y contables que deberán ser aplicados por los comités de salud, las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) u otros prestadores rurales.

El Fondo de Inversión Social (FIS), adscrito al Ministerio de la Presidencia, participa al nivel de gestión, apoyando el financiamiento de obras en pequeñas comunidades de áreas rurales.

En el caso de la Autoridad Marítima, se creó bajo el Decreto Ley No.7 de 10 febrero de 1998 se creó la Autoridad Marítima de Panamá y se unificaron las competencias marítimas de la Administración Pública.

La Ley 21 de 9 de julio de 1980, prohíbe la descarga de cualquier sustancia contaminante en las aguas navegables y en el mar territorial. Se exceptúan las descargas que se hagan conforme a las situaciones de excepción previstas en las convenciones internacionales (MARPOL 73/78; INTERVENTION 1969; CLC 69; LDC 1972). También, la AMP, a través de la Dirección General de Recursos Marinos (DIGEREMA), se encarga de la gestión de los recursos pesqueros e hidrobiológicos en términos generales.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), a través de la Dirección Nacional de Acuicultura (DINAAC), se ocupa de fomentar la producción de especies acuáticas comestibles en cuerpos de aguas naturales y artificiales. A su vez realiza proyectos de riego.

En la siguiente figura se ilustra en forma clara lo explicado en los párrafos anteriores; es decir, la relación o función que cada una de las instituciones públicas, organizaciones civiles, empresas estatales y privadas, mantienen con los diferentes servicios, usos y hasta riesgos que brinda o genera el agua.

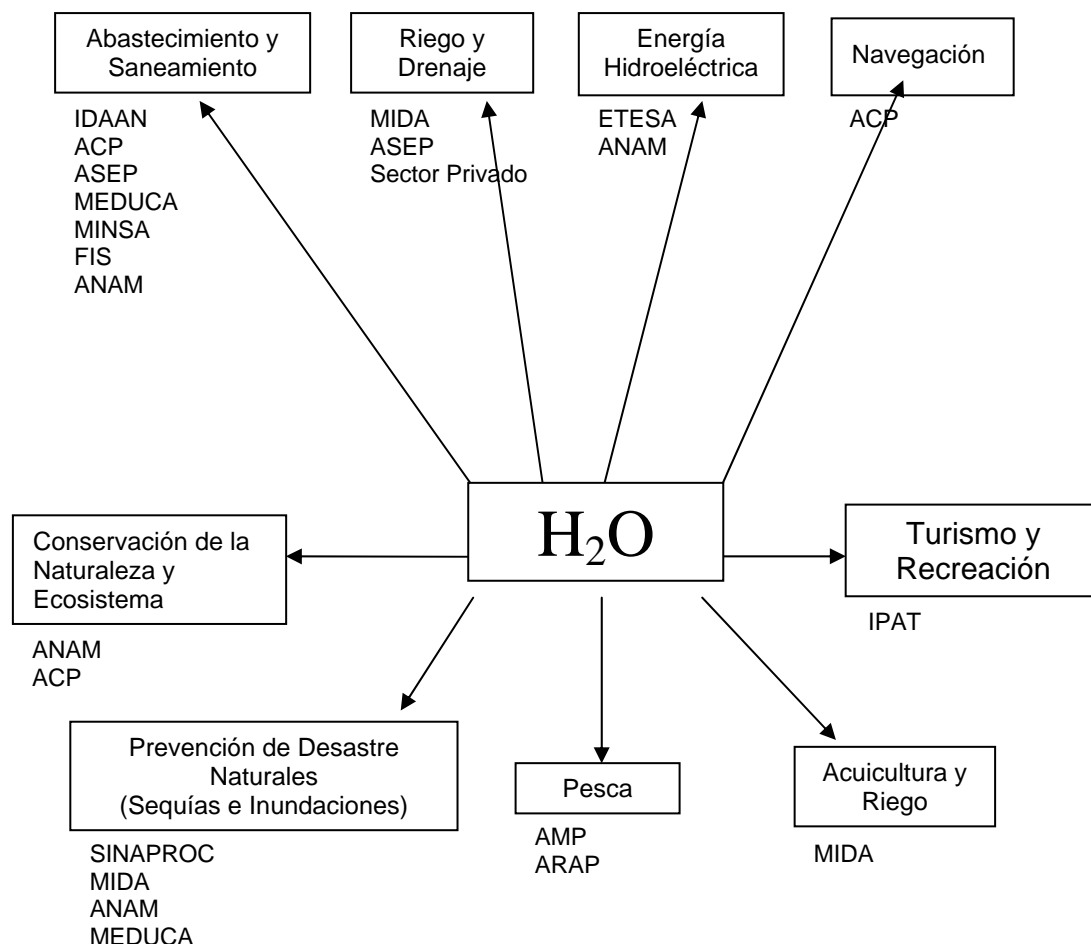


Figura No. 23. El sector del recurso hídrico en Panamá⁵

ETESA, es una entidad estatal encargada de la transmisión de energía eléctrica que suple más del 70% de las necesidades energéticas del país, en conjunto con entidades privadas relacionadas con la producción y distribución de energía eléctrica; igualmente ETESA tiene entre sus labores el monitoreo hidrometeorológico de todo el país, con su departamento de Hidrometeorología (HIDROMET), contando con varias estaciones de medición de parámetros climáticos e hidrológicos en cuencas vecinas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Ciricito.

Ley 19 del 11 de junio de 1997. Designa a la ACP, es la autoridad estatal autónoma que administra el Canal de Panamá y que tiene bajo su jurisdicción toda la cuenca hidrográfica con que se maneja el Canal de Panamá. Las labores que lleva a cabo la ACP en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), son las de

⁵ Fuente BID, 1998. Estrategia para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (García, Luís)

administrar, mantener, utilizar y conservar los recursos hídricos de la cuenca, constituidos por el agua de los lagos y sus corrientes tributarias, en coordinación con los organismos estatales que la Ley determine. La ACP es la encargada del monitoreo hidrometeoro lógico y de calidad de aguas dentro la CHCP.

4.13.2. Mecanismos de resolución de conflictos

Para la solución de conflictos son utilizadas las leyes, mediante las cuales se les ha asignado responsabilidades y deberes a cada institución.

En el sistema legislativo panameño las disposiciones legales están contenidas en:

- La Constitución Política
- La Ley
- Los Reglamentos
- Los Decretos o Decretos Ejecutivos
- Las Resoluciones de Gabinete
- Las Resoluciones Ejecutivas
- Los Resueltos
- Acuerdos Municipales

Según esta línea de jerarquía, la Constitución Política de La República de Panamá, modificada posteriormente por los Actos Reformatorios de 1978, el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994, establece desde su texto original un capítulo especial sobre el Régimen Ecológico, que orienta sus preceptos hacia un ambiente sano.

Artículo 316 de la Constitución: establece la competencia de la ACP sobre el recurso hídrico dentro de la CHCP. "A la Autoridad del Canal de Panamá corresponde la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, constituidos por el agua de los lagos y sus corrientes tributarias, en coordinación con los organismos estatales que la Ley determine. Los planes de construcción, uso de las aguas, utilización, expansión, desarrollo de los puertos y de cualquiera otra obra o construcción en las riberas del Canal de Panamá, requerirán de la aprobación previa de la Autoridad del Canal de Panamá."

La Ley 41 General del Ambiente transforma la entidad administrativa encargada del tema ambiente, antes a nivel de institución del Estado y ahora como Autoridad Nacional. Esta Autoridad es la entidad pública autónoma que ejerce los poderes, la autoridad y funciones referentes a los recursos naturales y el ambiente en Panamá. Se le encarga, entre otras atribuciones, de formular la política nacional del ambiente y del uso de los recursos naturales de manera "cónsona con los planes de desarrollo del Estado".

Una vez la ANAM formula la política ambiental su instancia superior, el Consejo Nacional del Ambiente, recomienda estas guías al Consejo de Gabinete. El Consejo Nacional del Estado está conformado por tres ministros de Estado, designados por el Presidente de La República. Ello condiciona políticamente las recomendaciones que pudiesen ser concertadas y emitidas desde el ente rector del ambiente en las instancias inferiores, según un criterio que pueda adecuar las políticas económicas de desarrollo con las políticas ambientales. La Ley 41 General de Ambiente se estableció bajo la Ley No.41 del 1 de julio de 1998 y con la guía de administrar el ambiente, como obligación del Estado, además de ordenar la gestión ambiental e integrarla a los objetivos sociales y económicos a efectos de lograr el desarrollo humano sostenible del país, tal como expresa su primer artículo.

Artículo 6 de la Ley Orgánica de la ACP (Ley 19): desarrolla lo establecido en la Constitución en cuanto a la responsabilidad de la ACP para salvaguardar los recursos hídricos de manera tal que: "... la Autoridad coordinará, con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados en la materia, con responsabilidad e intereses sobre los recursos naturales en la cuenca hidrográfica del canal, la administración, conservación y uso de los recursos naturales de la cuenca y aprobará las estrategias, políticas, programas y proyectos, públicos y privados, que puedan afectar la cuenca."

4.13.3. Legislación panameña inherente a los recursos hídricos

Es conveniente destacar que el marco No. legal básico que regula el recurso hídrico según lo contenido es el Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966, por el cual se reglamenta el uso de aguas en Panamá. Nuestra Constitución establece que las aguas pertenecen al Estado y son de uso público. Este precepto legal es desarrollado a través del Decreto Ley No.35, el cual es el más relevante en La regulación del recurso agua. Sin embargo, este Decreto Ley tiene sus orígenes en el año 1966, lo que evidencia una desactualización a nivel jurídico sobre la materia, a pesar de haber sufrido modificaciones, primero por el Decreto No. 55 del 13 de junio de 1973 y luego por el Decreto Ejecutivo No. 70 del 27 de julio de 1973, siendo este último relacionado específicamente al tema de concesiones.

Los objetivos que persigue este Decreto Ley es el de que se reglamente la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés social. Por tanto, se procurará el mayor bienestar público en la utilización, conservación y administración de las mismas (Art.1, Decreto 35 de 1966). Además, sostiene que son bienes de dominio del Estado, de aprovechamiento libre y común, todas las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio nacional, continental e insular, el subsuelo, la plataforma continental submarina, el mar territorial y el espacio aéreo de La República (Art.2, Decreto 35 de 1966).

Decreto Ejecutivo No. 70 de 1973: reglamenta el otorgamiento de concesiones para usos de aguas. Regula y ordena la forma de adquirir el derecho de uso sobre las

aguas, consistente en permisos o concesiones para el uso provechoso de este recurso.

Decreto Ejecutivo No. 202 del 16 de mayo de 1990: por el cual se crea el Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente. Mediante este Decreto Ejecutivo se establece el Comité como entidad encargada de coordinar las gestiones institucionales para planificar integralmente los planes, programas, proyectos, y actividades del subsector agua, saneamiento y medio ambiente.

Resolución DG-042-91 de 9 de octubre de 1991: “Por medio de la cual se toman algunas medidas para la tramitación de los permisos, concesiones forestales y de agua”. Gaceta Oficial No. 21,908 de 5 de noviembre de 1991.

Resolución No. 028 de 31 de enero de 1994 del Ministerio de Salud. Establece el uso del agua de los acueductos rurales, señalándose en el Artículo 1 de las normas básicas para llevar a cabo el uso racional del recurso, que es permitido el consumo doméstico humano, se prohíbe su uso para actividades de lucro establecidas o que se establezcan, como galeras, cultivos u hortalizas, hoteles, pensiones, piscinas públicas, viviendas unifamiliares, o negocio. La resolución establece que es el Ministerio de Salud el encargado de fijar las tarifas para el cobro del agua suministrada por acueducto rural, según el tipo de acueducto que se construya.

Resolución JD-09-94 de 28 de julio de 1994: “Por la cual se establece el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y se define algunas categorías de manejo”. Gaceta Oficial No. 22,586 de 25 de julio de 1994.

Resolución No. 248 de 16 de diciembre de 1996 del Ministerio de Salud. A través de esta resolución se reglamentan las normas técnicas respecto a la Calidad de Agua Potable, indica que el Ministerio de Salud es la entidad responsable del cumplimiento y aplicación de las normas de calidad de agua potable para consumo humano. Para efectos de la resolución se indica que toda norma sobre sistemas de abastecimiento se entenderá relacionada con aguas para consumo humano. La resolución se establece para todo recurso hídrico calificando su utilización en un sistema de abastecimiento, es decir, y tal como lo define el Artículo 64, literal e, una fuente de abastecimiento de agua potable.

Resolución AG-03-98 de 22 de enero de 1998: “Por medio de la cual se fijan las tarifas a cobrar por los servicios técnicos que presta el INRENARE para el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos hídricos y edáficos y se dictan otras medidas”. Gaceta Oficial N° 23,501 del 16 marzo de 1998.

Acuerdo No.16 de junio de 1999. Reglamenta sobre el Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Institucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Resolución No. 49 de 2 de febrero de 2000 del Ministerio de Comercio e Industrias. Mediante esta resolución se estableció el Reglamento Técnico Dgnti-Copanit 24-99 referente a la salvaguarda de la salud de los habitantes, del medio ambiente,

mediante el uso racional de los recursos y el establecimiento de regulaciones sobre el uso que pueda darse a las aguas residuales tratadas en diversas plantas de tratamiento de este tipo de aguas en Panamá, aplicado a: agua para el consumo de animales, recreación, vida acuática y acuicultura, uso urbano, recarga de acuíferos, estética, restauración del hábitat, uso industrial y minero.

Resolución No. 0145-00 de 18 de mayo del 2000: “Por la cual se crea el Comité Asesor Operativo como el organismo responsable de establecer y ejecutar el Proyecto Piloto de Monitoreo de la Calidad del Agua en una cuenca y sus principales usos”.

Resolución AG-049 del 20 de febrero del 2001: “Faculta a los Administradores Regionales para que otorguen permisos temporales para uso de aguas con fines de recreo, con apego a las leyes y sus reglamentación en materia de recursos hídricos y ambiental”. Gaceta Oficial N° 24,255 de 7 de marzo del 2001.

Resolución AG-374 del 19 de noviembre de 2001. “Por la cual se delega en los Administradores Regionales del ANAM La responsabilidad, autoridad y competencia para realizar el trámite del otorgamiento de concesiones para uso de aguas”. Gaceta Oficial No. 24, 444 de 4 de diciembre de 2001.

Acuerdo No. 53 enero de 2002. Reglamenta el uso del área de compatibilidad con la Operación de Canal y de las Aguas y Riberas del Canal.

Resolución AG-0145-2004 de 7 de mayo de 2004. “Que establece los Requisitos para solicitar Concesiones Transitorias o Permanentes para Derecho de Uso de Aguas y se dictan otras Disposiciones”. Gaceta Oficial N° 25,053 de 19 de mayo de 2004.

Resolución AG.0247-2005: Por la cual se adoptan de manera transitoria las tarifas por el derecho de Uso de Aguas en La República de Panamá. Gaceta Oficial N° 25,318 de 10 de junio de 2005.

Resolución AG-0342-2005: “Por la cual se establece los requisitos para la autorización de obras en causas naturales y se dictan otras disposiciones.” Gaceta Oficial N° 25,346 de 20 de julio de 2005.

Acuerdo No.103 del 25 de agosto 2005. Por el cual se aprueba el reglamento de uso de aguas bajo administración preventiva de la ACP y de extracción y uso de aguas de la Cuenca del Canal.

Resolución AG-0127-2006: “Por medio de la cual se establece de manera transitoria el Caudal Ecológico o Ambiental para los usuarios de los recursos hídricos del país”. Gaceta Oficial No. 25,511 de 27 de marzo de 2006.

Resolución AG-0522-2006: “Por medio de la cual se modifica La resolución AG-0127-2006 mediante la cual se define y establece de manera transitoria el Caudal

Ecológico o Ambiental para los usuarios de los recursos hídricos del país". Gaceta Oficial No. 25,653 de 26 de octubre de 2006.

4.13.4. Códigos referentes al recurso hídrico

Código Civil: Ley No. 2 de 22 de agosto de 1916. El mismo regula las siguientes materias con relación al recurso agua:

Servidumbres de agua: Las normas relativas a esta materia fueron subrogadas por el Decreto Ley 35 de 1966; sin embargo, el Código contiene algunos artículos que regulan el tema y que no han sido modificados, subrogados o derogados por ley posterior.

El Código Civil, por su parte, alude al derecho de servidumbre respecto a las aguas corrientes, disposiciones aplicables en caso de ocurrir daños y perjuicios con la construcción de obras (paredes, labores, estacadas que tuerzan la dirección de las aguas corrientes) en predios vecinos. Asimismo, con relación a la propiedad de los bienes, ya sean de carácter público o privado. Reitera, no obstante, aquello que la Constitución misma establece en su Código Administrativo.

Código Administrativo: Las disposiciones del Código Administrativo datan de 1916 y refieren para nuestra investigación al uso de aguas comunes y los derechos de uso de agua por parte de dueños de predios con fuentes de agua.

Con referencia al Código Administrativo, vale señalar:

Artículo 1534.- Todas las aguas corrientes que no nazcan y terminen en el mismo predio, son de uso común y su goce se arregla según lo que establezca el Código Civil y los artículos siguientes.

Artículo 1535.- Cuando una agua corriente atraviesa un predio, sólo el dueño de dicho predio tiene derecho al uso del agua dentro de él, sin más limitación que la de no causar daño o perjuicio a los demás predios que tuvieren igual derecho a la servidumbre de dicha agua.

Artículo 1536.- Cuando una agua corriente divida dos predios, su uso es común a los dueños de éstos, y cada uno puede tomar hasta la mitad del agua para sus riegos u otros usos, sujetándose a la limitación del artículo anterior.

Artículo 1537.- Cuando un río divida dos predios, el dueño de cualquier de éstos puede hacer a su margen las obras que le convengan, pero nunca avanzarlas más allá de la línea a donde llegan las aguas a la mayor baja del río.

En el Libro Tercero, Título Tercero, Capítulo III, Parágrafo III del Código Administrativo, se reguló originalmente lo que se llamó el "uso de las aguas comunes". Posteriormente, el Decreto Ley 35 de 1966, en su artículo 64 derogó todas las disposiciones del citado parágrafo, a excepción del artículo 1555, que

regula la obligación del dueño del predio de tener en buen estado las acequias. Este Código contiene algunas otras disposiciones que regulan temas relacionados con el uso del agua para desarrollar actividades de caza y pesca, en las cuales se otorga competencia a las Autoridades de Policía correspondientes, a saber: Corregidores, Alcaldes y Gobernadores para dirimir conflictos.

Código de Recursos Minerales: Creado mediante Decreto **Ley No. 23 de 22 de agosto de 1963** el mismo contiene varias leyes y decretos leyes que han modificado su texto original. Contiene en su Libro II, Título III, Capítulo Único (Adquisición y Uso de Tierras, Aguas, Bosques y Piedras de Construcción) regulaciones que autorizan al concesionario para la utilización exclusiva del recurso agua dentro de zonas mineras otorgadas en concesión.

Relativo a la minería metálica y no metálica, son pocos los artículos de este Código para nuestro interés, a excepción del 29 y 120. Citando el primero:

Artículo 29.- Las áreas de reserva que este Código establece son: “Todas las tierras, incluyendo el subsuelo, dentro de una distancia de sesenta (60) metros de sitios o monumentos históricos o religiosos, estaciones de bombeo, instalaciones para el tratamiento de embalses, utilizados para suplir agua potable, o de las carreteras, ferrocarriles y aeropuertos de uso público”.

Código Penal: **Aprobado** mediante **Ley No. 18 de 22 de septiembre de 1982**. El mismo contempla en su Libro II, Título VII, Capítulo I y V, los artículos 235 y 246 respectivamente, los cuales tipifican como delitos:

- Actos que producen como resultado la destrucción o inutilización de obras destinadas a la irrigación o conducción de agua, así como también,
- Actos que traen como resultado el envenenamiento, contaminación o corrupción de aguas potables destinadas al uso público.

Código Fiscal: Aprobado mediante **Ley No. 8 de 27 de enero de 1956**. Se trata de uno de los códigos que ha sufrido más reformas en La República de Panamá, sin embargo, mantiene aún vigentes dos normas relacionadas con La regulación del uso del recurso agua, en lo referente a las aguas minerales.

Código Agrario: El Código Agrario de La República de Panamá fue promulgado por **Ley No. 37 del 21 de septiembre de 1962**. Fomenta la actividad agrícola y pecuaria, buscando alcanzar el desarrollo integral de la economía, garantizando los derechos sobre la tierra, conforme lo establecido en la Constitución. El Código contiene normas sobre los recursos naturales renovables, flora, suelos y aguas. Esta materia ha generado innumerables controversias entre el MIDA y el INRENARE / ANAM. Declara las aguas como bienes de utilidad pública, dejando al Estado La reglamentación de su uso. De esta manera, posteriormente, en desarrollo de algunas disposiciones sobre el uso del agua establecidas en su articulado, fue desarrollado el Decreto N°35 de 1966 precitado, por parte de la entidad referente al tema agrario.

Código Sanitario: El Código Sanitario fue creado por la **Ley 66 del 10 de noviembre de 1947**, enmarcándose en el lema "salud pública, suprema Ley". Con relación a las normas del Código Sanitario que nos interesan para este estudio, mencionaremos los siguientes artículos: 88, 202, 204, de los cuales cabe destacar:

Artículo 88.- Son actividades sanitarias locales en relación al control del ambiente: reglamentar la limpieza y conservación de canales, desagües, pozos, bebederos e instalaciones sanitarias de toda clase.

Artículo 202.- Los proyectos de construcción, reparación, modificación de cualquier obra pública o privada que en una u otra forma se relacionen con el agua potable, alcantarillados o desagües, balnearios o establecimientos de aguas termales o aguas para uso industrial, deberán ser previamente sometidos, en cada caso, a la aprobación de la Dirección General de Salud Pública, la cual, según lo juzgue necesario, podrá exigir los planos y especificaciones respectivas para sus estudios. El rechazo que provea la Dirección basta para suspender la realización del proyecto, a menos que se solucionen sus deficiencias.

En relación a la obligación de no hacer, el Código dispone el tratamiento de las aguas servidas previo a su vertimiento en los cuerpos de agua.

Artículo 204.- Prohíbese descargar directa o indirectamente los desagües de aguas servidas, sean de alcantarillados o de fábricas u otros, en ríos, lagos, acequias, o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícolas o industriales o para recreación y balnearios públicos, a menos que sean previamente tratados por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública.

Con el objetivo de conservar un ambiente sano para la salud, en el Departamento Nacional de Salud Pública, hoy llamado Salud Ambiental, se exige a los proyectos industriales una Evaluación de Riesgos Potenciales de Salud. Se ha establecido una guía para este seguimiento, dentro del cual el informe respectivo debe estar acompañado con los planos del proyecto. Toda vez que ambos se presentan son revisados, debidamente estudiados y, si lo amerita, reciben aprobación.

4.13.5. Legislación panameña inherente a cuencas hidrográficas

Dada la versatilidad de usos del recurso hídrico y dada las necesidades de su protección como elemento indispensable para el desarrollo económico sostenible en actividades como la agricultura, ganadería, generación de energía eléctrica, vías de navegación y transporte, hábitats, recreación, etc., se hace imperativo la protección de este recurso con todo su ecosistema, es decir como componente principal, pero no exclusivo, de un medio que se llama Cuenca Hidrográfica. A continuación se detalla la legislación panameña que reglamenta el uso, protección, desarrollo, etc. de las cuencas del país.

Ley No. 41 de 1998, General del Ambiente. “Por la cual se dicta la Ley General del Ambiente y se Crea la Autoridad Nacional de Ambiente”. En su Artículo 83, faculta a la Autoridad Nacional de Ambiente para crear programas especiales de manejo de cuencas, en las que, por el nivel de deterioro o por la conservación estratégica, se justifique un manejo descentralizado de sus recursos hídricos, por las autoridades locales y usuarios. Gaceta Oficial No 23,578 de 3 de julio de 1998.

Artículo 12: donde se exceptúa a la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, delimitada por la Ley 44 de 1999 y sujeta al régimen especial contenido en la Constitución Política, así como en la Ley 19 de 1997 y sus reglamentos, de la aplicación de esta Ley.

Resolución JD-09-94 de 28 de julio de 1994: Sobre Categorías de manejo, la cuál establece que las “**Reserva Hidrológica:** Área generalmente boscosa escarpada y quebrada, cuyo valor primordial es conservar la producción hídrica en cantidad y calidad adecuada para las actividades humanas y productivas de La región”. Gaceta Oficial N° 22,586 de 25 de julio de 1994.

Resolución AG-0527-2005. “Por la cual se conforma la Dirección Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas.” Gaceta Oficial N° 25,416 de 27 de octubre de 2005.

Como se ha podido ver, en la República de Panamá desde mediados de la década de los años noventa se han generado leyes, decretos y resoluciones inherentes específicamente al tema de Manejo, Protección y Desarrollo de las cuencas hidrográficas del país. Ahora falta que se pongan en ejecución todas estas normas y leyes, para poder lograr el objetivo de estas leyes, que es adecuado uso y control de las cuencas hidrográficas, con todos sus recursos.

4.13.6. Otras leyes y resoluciones especiales con relevancia en la gestión del recurso hídrico

Ley 66 de 10 de noviembre de 1947: Esta ley reglamenta la limpieza y conservación de canales, desagües, pozos, bebederos e instalaciones sanitarias de toda clase. El artículo que sienta las bases para regular la contaminación de las aguas es el No. 205. Prohíbe la descarga directa o indirectamente a los desagües de aguas usadas, sean de alcantarillas o de fábricas y otros, en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o puede servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícolas o industriales o para recreación y balnearios públicos a menos que sean previamente tratadas por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública.

Ley No. 24 de junio de 1995 (Ley de Vida Silvestre): Esta ley eleva a la categoría de delito la acción de envenenar, contaminar, desviar o drenar aguas lacustres, fluviales, continentales o insulares con el propósito de pescar, cazar, recolectar, o extraer especies de la vida silvestre.

Ley No. 58 de 28 de diciembre de 1995 (Ley de Acuicultura): Mediante esta ley se define la acuicultura como una actividad agropecuaria. En el aspecto relativo al recuso agua, la ley señala:

- A través de la Oficina de Ventanilla Única, se tramitan las solicitudes de concesiones, permisos de pesca lacustre y certificaciones relacionadas a la actividad acuícola.
- La ley igualmente establece que para los fines de la acuicultura, las riberas, las playas, las albinas nacionales y aguas marinas sólo podrán ser explotadas mediante CONCESION otorgada por el Ministerio de Hacienda y Tesoro (hoy Ministerio de Economía y Finanzas) por un período hasta de 20 años prorrogable, previéndose La recomendación del MIDA.
- La Ley No. 58 de 1995 textualmente indica que: "cuando los piscicultores desarrollen sus actividades sobre cursos de aguas, lagos, embalses y demás fuentes hídricas dulces o salobres, deberán solicitar una autorización de la ANAM, previo concepto favorable del Ministerio de Desarrollo Agropecuario sobre la viabilidad del proyecto"⁶.

Resolución No. 248 del 16 de diciembre de 1996: “Mediante el cual se reglamentan las Normas Técnicas respecto a la calidad de agua potable.

Decreto Ley No. 2 de 7 de enero de 1997: marco regulatorio e institucional para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario:

- Establece que el Ministerio de Salud, el Ente Regulador, el Instituto de Acueductos Alcantarillados Nacionales (IDAAN), y los prestadores de servicios públicos, privados o mixtos; además del marco jurídico que reglamenta los derechos, atribuciones y obligaciones de los prestadores del servicio y de los clientes, el régimen tarifario, y el pago de los servicios; además de la participación del Sector Privado en la prestación de los servicios. (Artículos 2 y 3 de este Decreto).

Normas DGNTI-COPANIT 35-2000, 24-99 y 47-2000. El objetivo de La reglamentación está orientado a salvaguardar la salud de los habitantes, resguardar el medio ambiente, proponer un uso racional de los recursos y establecer regulaciones para los distintos usos que pueda darse a las aguas residuales en Panamá.

Resolución No. 350 de 26 de julio 2000. Por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT No.39-2000 sobre la Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

Normas COPANIT 395 – Relativa a la Calidad del Agua Potable.

⁶ Ley 58 de 1995, art. 22

Normas COPANIT 394 – Relativa al Procedimiento para la Toma de muestras para Análisis Biológicos.

Normas COPANIT 393 – Relativa al Procedimiento para la Toma de muestras para Análisis físicos, químicos y radiológicos.

Lo que queremos resaltar es que hay generalmente más de una norma jurídica para cada recurso natural y como cada recurso está interrelacionado con otro es inevitablemente abordado en otras normas jurídicas, lo cual genera dualidades de regulaciones, dualidad de funciones, imprecisión en cuanto a definir la competencia de los entes, que son diversos.

Por otro lado, la constante ambiental en el ordenamiento jurídico ha permitido complementar las interpretaciones de normas constitucionales como la del Artículo 123 establece que “El Estado no permitirá la existencia de áreas incultas, improductivas u ociosas”, pues la visión mundial que se tiene de la existencia de recursos naturales, como bosques vírgenes intactos, no puede considerarse como un área ociosa o improductiva, dada la valía que se le atribuye a los mismos, por la utilidad e importancia en la preservación de ecosistemas.

Una debilidad que se detecto en la legislación ambiental analizada es la poca identificación del sector campesino como un importante sector social presente en las áreas ricas en recursos naturales. Esto es peligroso, toda vez que en tanto no se le identifica, se están desconociendo sus necesidades, derechos y aspiraciones, lo cual puede y está originando efectivamente contradicciones con las instituciones del Estado encargadas de tutelar los recursos naturales. Por otro lado, en algunos casos se ha señalado la marginalidad de que son objeto en la participación para la toma de decisiones sobre el uso y explotación de los recursos naturales de sus comunidades y tierras, así como en la información sobre los perjuicios de proyectos, al extremo que comunidades aledañas a los proyectos (caso hidroeléctricas) no se les brinda servicios de electricidad.

Para algunos estudiosos de la legislación ambiental panameña, ésta, en cuanto a los fines de conservación, protección y explotación de recursos naturales, muy abierta, en la medida, que si bien se plantea que buscan garantizar el desarrollo sostenible, este concepto es impreciso y muy dado a interpretación discrecional de las autoridades, pudiéndose dar los casos de que se hagan concesiones que afecten a comunidades y actividades económicas importantes de un sector social o del país.

En el caso de las Cuencas Hidrográficas sería recomendable que los proyectos se establezcan tomando en cuenta la participación y anuencia de las comunidades urbanas, campesinas o indígenas que dentro de ellas se encuentran y que los usos de las mismas, sean para procesamiento de agua, acuicultura, sistemas de riego, etc., tengan como beneficiarios directos a dichas comunidades, y no se dé sobre la base del desplazamiento de las comunidades campesinos o indígenas de sus tierras, con sus impredecibles consecuencias sociales.

Es importante resaltar además que en el caso de la Cuenca del Canal de Panamá es un área que por la importancia y beneficios que brinda a I país de forma general, se ha asignado la Ley 19 de 11 de junio de 1997, que le otorga la potestad del manejo del recurso hídrico de esta cuenca a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), por lo que en este caso la ANAM, está obligada a pasar las tomas de decisiones en este sentido, a esta institución, aunque sí se coordinan los aspectos ambientales de los demás recursos.

Para el caso de esta cuenca la Ley 44 no es aplicable y las instancias de coordinación y manejo con el apoyo de los Comités de Cuencas, que son establecidos bajo esta norma, tampoco se aplican a esta cuenca, por ello la ACP está desarrollando y estructurando la coordinación con los actores comunitarios de la manera que considera más apropiado para su manejo y que se logre el mismo, de la forma más adecuada para la cuenca siga brindando los beneficios que hasta el momento ha brindado al país en armonía con los aspectos sociales y de vinculación con el resto de los recursos ya que se encuentran íntimamente relacionados.

Otra Ley importante que se aplica a Cuenca del Canal de Panamá es la Ley 21 de julio de 1997. Por la cual se aprueba el Plan General de uso, desarrollo y conservación del área.

El Plan de Manejo de las subcuencas se ajusta y apoya la legislación toda vez que se enmarca en sus objetivos de conservación y buen manejo de los recursos para garantizar seguir contando con el recurso agua para el funcionamiento del Canal de Panamá.

5. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

A continuación se presentan los resultados del diagnóstico participativo realizados por CREA-CATIE en las subcuencas en estudio. Luego en el siguiente capítulo se hace una breve descripción de los resultados de los diagnósticos realizados por SONDEAR en el año 2004. Ambos estudios se complementan para definir la problemática de las subcuencas.

5.1. Subcuenca del río Ciri Grande y Ciricito

a) Parte alta de la subcuenca

Análisis de problemas: los principales problemas identificados por el grupo de participantes con una prioridad muy alta (Valor: MA) fueron: la proliferación de basura, ya que no se cuenta con un sistema de recolección de esta, y por otro lado los participantes consideran que no se le da un manejo adecuado, que muchas personas la botan en los ríos y en sus predios y que finalmente va a los cuerpos de agua. Por otro lado, la deforestación producto de dos causas principales: extracción minera y la roza y quema que se realiza para la ganadería y las actividades agrícolas, es otro de los problemas que se considera de prioridad y el tercer problema prioritario, según los participantes es la contaminación de los recursos hídricos a causa de las aguas servidas y residuales .

Se identificaron igualmente cuatro problemas calificados con una prioridad alta (Valor: A): La extracción minera, que aunque se está dando en un solo lugar, el hermetismo con que se está desarrollando y la metodología que se está utilizando a creado expectativas negativas en la población y sienten rechazo a que en futuro se den concesiones mayores en el área. La extracción de materiales del río para arreglo de caminos, los participantes consideran que cuando las concesiones son a gran escala, no se debe permitir la extracción de materiales de los ríos ya que esto está afectando los cuerpos de agua y que si se está haciendo un buen pago por el trabajo la empresa debe aportar el material.

La privatización de las áreas donde nacen las fuentes de agua es un problema importante que está beneficiando a aquellos que tienen poder adquisitivo y está privando a las comunidades de los derechos que tienen de utilizar el vital líquido. Según los moradores esta situación debe ser regulada. Para los participantes, MELO está construyendo en área muy cercana a la cabecera del río Ciri Grande y que en este sector se canaliza y desvía las fuentes de agua a beneficio de su proyecto.

La contaminación de los cuerpos de agua debido al uso inadecuado de los productos químicos, es un problema calificado como de alto impacto. Esto trae como consecuencia la pérdida de la calidad del agua y la desaparición de los peces. Los participantes consideran que es necesario canalizar las aguas procedentes de campos de cultivo para que no fluyan hacia los ríos o quebradas. en el Cuadro No 62, se muestran los problemas identificados y analizados por los participantes.

Cuadro 62. Análisis de problemas relacionados al recurso agua

Problema	valor	Causas	Qué podemos hacer	Consecuencia	Responsables
Basura	MA	Malos manejos de basura. Los visitantes de las comunidades dejan basura, y este problema se esta presentando mucho en los ríos. No se cuenta con un sistema de recolección de basura	Concienciación de la comunidad Depositar la basura que no se puede reciclar en fosas o huecos y la orgánica usarla en abonos	Contaminación de los ríos	Comunidad SALUD ANAM ACP Educación Autoridades Locales
Deforestación	MA	Minería Tala y Quema Actividades agrícolas y Ganadera	Conservar y Reforestar las Fuentes de agua Mejorar el sistema de trabajo de los productores	Baja calidad del agua por erosión	Instituciones como Comercio e Industrias, ANAM Comunidad, ACP Educación Autoridades Locales
Sedimentación de quebradas y ríos	A	Extracción Minera por Concesiones dadas por la ANAM	No dar concesiones	Sedimentación de los ríos, quebradas y canal.	Comercio e Industria ANAM
Extracción de Materiales de los ríos	A	Permisos que se dan a empresas que construyen caminos	Cuando son licitaciones grandes no se debe permitir la extracción de los ríos, que la empresa aporte el material, para eso le pagan	Daño de las fuentes de agua sedimentación	ANAM ACP
Privatización de las propiedades donde están las fuentes de agua	A	Venta de Tierra	Regular los espacios donde estén las fuentes de agua	Impide el acceso a las comunidades del vital líquido	Comunidad ANAM ACP Gobierno
Contaminación de agua y peces	A	Mal uso del producto Químicos	Programa para aguas residuales ya que todos los poblados están cerca de los ríos. Regular el uso de químicos	Se están desapareciendo los peces de los ríos	ANAM ACP MIDA Comunidad
Contaminación de ríos y quebradas	MA	Aguas servidas residuales y pecuarias	Contar con un proyecto de manejo y canalización de aguas y de reubicación de las letrinas	Pérdida de la calidad del agua	ACP Gobierno SALUD.

MA: Muy alto; A: Alto

Análisis FODA:

Cuadro 63. Análisis FODA para la parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Fé en Dios	Presupuesto para mejoras de caminos.	Falta de viviendas adecuadas para la familia.	Falta de responsabilidad de los funcionarios y autoridades.
Personas Capacitadas en Manejo de Subcuenca	Proyectos de Beneficios Comunitarios.	Falta de Caminos y Carreteras	La facilidad de las empresas para comprar tierras.
Bosque y Agua	Apoyo de Gobierno Extranjeros.	La venta de terrenos a empresas privadas	Las concesiones de minas y canteras en los corregimientos.
Autoridades Locales	Instituciones y Gobiernos interesados en la Cuenca del Canal de Panamá.	La no participación de gran cantidad de población en las capacitaciones	
Asociaciones Comunitarias	Oportunidad en Pagos por servicios ambientales.		
	Interés en los productos orgánicos.		
	Interés en valorar los recursos naturales (Flora, Fauna , Ríos y Montañas)		

La principales fortalezas que este grupo de participantes ve en el territorio que comprende la parte alta de la subcuenca del río Ciri Grande es el recurso humano y los recursos naturales y como oportunidades se establecen la ubicación de las comunidades dentro del territorio de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, que esta sea valorada y esté entre los intereses de las instituciones y gobierno tanto nacional como extranjero, es una oportunidad para mejorar la calidad de vida y que se implementen actividades con miras al desarrollo y beneficio de las comunidades.

La fortaleza de los recursos naturales que se encuentran en el territorio se convierte en una oportunidad de recibir beneficios a través de pagos por servicios ambientales, lo que para este caso específicamente, se enfoca a los objetivos de la ACP de desarrollar un programa de esta índole en el corregimiento de El Cacao. Se ve otra oportunidad en el interés que existe en la producción orgánica ya que en las comunidades de la subcuenca alta en su gran mayoría se ha tratado el tema, muchos están contemplándola como alternativa de producción y el que exista un interés en esta, es una oportunidad de vender mejor sus productos.

Existen tres debilidades que el grupo de participantes considera importantes son los siguientes: la falta de infraestructura, en forma general, lo cual no apoya en el mejoramiento de la calidad de vida de los moradores y en especial los caminos se convierte en un obstáculo para la producción. Por otro lado, la apatía y poca participación de los miembros de las comunidades ya que se considera que a pesar que hay varios grupos organizados es un porcentaje pobre de la población que se encuentra participando activamente.

La venta de los terrenos se ve como una debilidad ya que estas áreas están siendo de interés para los extranjeros y foráneos para el establecimiento de actividades a

gran escala con metodologías no compatibles con los recursos naturales como es el caso de la cría de ganado, para lo cual se deforesta grandes cantidades de terrenos.

Entre las amenazas el grupo identifica tres principales que son: el poder adquisitivo de tierra por personas foráneas a las comunidades, lo que pelagra que muchos productores se queden sin tierra y esta tiene a favor la debilidad de que muchos productores se dejan seducir por el dinero y venden sus tierras.

Una preocupación fuerte y que se identifica como una amenaza y también se identificó como un problema es la extracción de minerales y las exploraciones que se están realizando en las Tinajas de El Cacao, los moradores consideran que este es una amenaza toda vez que si estas exploraciones dan frutos, se establezcan proyectos de concesión minera en la zona, con todas las consecuencias ambientales que estos proyectos llevan adjuntos. Los resultados se muestran en el cuadro No. 63.

Análisis de los actores:

Cuadro 64. Análisis de actores.

Actores	Cuáles son sus funciones	Cómo puede ayudar a qué se cumpla el PM	Recomendación al Actor
Comunidad	Velar por su desarrollo. Que el desarrollo sea organizado por lo tanto, debe organizarse	-Identificar los problemas y buscar la forma de solucionarlos con las instituciones correspondientes -Coordinar para proteger el recurso hídrico	Mejorar las organizaciones
ANAM y ACP	Ayudar a cuidar el medio ambiente a través de capacitaciones	-Mayor coordinación con las comunidades -Capacitar y apoyar al desarrollo de los productores	Coordinar con las instituciones para mejorar el sistema de trabajo organizado
MIDA	Capacitar a los productores	-Cumpliendo con sus labores	Tener personal mejor capacitado
SALUD	Velar por la salud de las comunidades	-Cumpliendo las labores -Capacitando a las comunidades	Más gira médicas con suficientes medicamentos
Organizaciones comunitarias	Tramitar proyectos para la comunidad	-Manteniendo la organización y reforestando en los arroyos y quebradas	Involucrar más a la comunidad (personas que no participan).

los participantes identificaron siete actores principales para la ejecución del PM, sin embargo para el caso de la ANAM y ACP las consideran con funciones iguales. Las funciones de las instituciones se enfoca más al tema de la formación de capacidades y la de las comunidades y grupos comunitarios va más enfocados a la ejecución de actividades, sin embargo, se recomienda el trabajo y la coordinación conjunta entre los actores para el logro de los objetivos. En el cuadro No. 64 se refleja los resultados del análisis realizado por los grupos, en el cual se establece la función legal de los actores y a través de esta, como estos actores identificados, pueden ayudar a que el PM se implemente.

Análisis de conflicto:**Cuadro 65.** Análisis de conflicto según los participantes.

Conflicto	Actores	Actividad	Qué se puede hacer
Concesión Minera	Comercio e Industria ANAM Visto bueno de Recursos Hídricos	Deforestación Contaminación y degradación de suelo	Denunciar ante la autoridad competente y consensuar con ellos
Ganadería Tradicional	Ganaderos	Ganadería	Mejorar la calidad de semilla y pasto. Practicar actividades silvopastoril
Sistema de Producción Tradicional	Productores	Agricultura	Planificar sistema de trabajos con productores e instituciones, como lo son MIDA, NATURA, ACP y Asociaciones Locales
Participación de algunos comunitarios	Familias	Falta de Planificación comunitaria y visión conjunta	Incorporar a los diferentes talleres que realizan las instituciones.

Según los participantes las actividades con las que se entrarían en conflicto al implementar el PM, debido a que son actividades que no se realizan con metodologías ambientalmente amigables son: las actividades minera, los sistemas de producción ya que este se realiza de forma tradicional, lo que atenta con los objetivos de una planificación encaminada al desarrollo congruente con la naturaleza. También se cree que se entrará en conflicto con aquellas familias, que no participan de las actividades ya que esto impedirá que se tenga una visión en la que todos y todas trabajemos para llegar a ella. Por estas razones se sugiere trabajar en conjunto instituciones, organizaciones y comunidades de tal manera que se pueda llegar a consenso en el desarrollo de las actividades. En el cuadro No. 65 se muestra los resultados del análisis realizado por el grupo.

b) Parte media de la Subcuenca**Análisis de Problemas:****Cuadro 66.** Análisis de Problemas.

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
Erosión	A	Deforestación	Denunciar Perder el miedo	ANAM Comunidad
Basura	M	Falta de concienciación Muchas viviendas cerca del río. Personas que vienen del pueblo y tiran la basura en las quebradas.	Hablar con las personas Sancionar Educar	Autoridades locales Educación

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
		No hay manejo de la basura.		
Químico	MA	Para actividades de agricultura y ganadería. No hay mano fuerte.	Que se regule la compra y venta Que se eduque	MIDA ANAM Comunidad
Contaminación por orgánicos	MA	Porquerizas de Abraham González	Exigir manos fuertes a los funcionarios	SALUD

M: Medio, A: Alto, MA: Muy Alto

Entre los principales problemas que los participantes al taller identificaron están: la utilización de químicos para las actividades de agricultura y ganadería y que según los participantes, no hay quien haga cumplir con la legislación para el freno de esta actividad; la contaminación de las aguas a causa de los desechos de las porquerizas; la erosión es un problema considerado como alto y su principal causa es la deforestación, la basura es un problema que se está empezando a notar y sus principales causas son: la falta de concienciación de la población, de que no hay un sistema de recolección de basura y que muchas de las viviendas se ubican a la orilla de los ríos, además que las personas que visitan las comunidades dejan basura en el área. Los resultados se muestran en el cuadro No. 66.

Análisis FODA:

Cuadro No. 67. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Unión entre las comunidades. Planificación. Organizaciones de base. Propósitos y Objetivos establecidos. Capacitaciones. Sacrificios. Recurso humano capacitado y con experiencia.	Facilita la autogestión. Fondos de las instituciones. Las organizaciones son oportunidades para desarrollar actividades. Asistencia Técnica. Leyes que van directo a lo ambiental. Oportunidad de incentivos. Oportunidad de mejor educación.	Falta de seguimiento en las actividades. Falta de información. Intereses personales Falta de seguimiento por parte de las comunidades. La educación de la comunidad es inferior a la de los de afuera. Aceptar la educación multigrado y no completa	Falta de seguimiento a las actividades por parte de las instituciones. Migración por compra de terreno. Deforestación indiscriminada por personas foráneas. Contaminación por uso de químicos en forma desordenada. Que no se apliquen las leyes. Falta mayor atención a la salud de la comunidad.

Los participantes identificaron ocho fortalezas que consideran pueden ser de apoyo al momento de la implementación del PM: la unión que existe entre las comunidades para realizar trabajos y superar dificultades, en muchas comunidades y grupos trabajan con planificaciones, lo que anteriormente no se hacía y se aprendido a través de la participación en algunos proyectos; el contar con organizaciones de base comunitaria y con capacitaciones que han recibido a través de proyectos e instituciones públicas. Muchos grupos comunitarios tienen objetivos y propósitos establecidos y muchos de estos pueden estar enmarcados dentro de lo que se propone el PM. Dentro de las comunidades hay mucho recurso humano capacitado y experiencia acumulada, lo que guarda relación con las capacitaciones recibidas y la participación en proyectos y programas que se han llevado a las comunidades. Se valora la disponibilidad de sacrificio de tiempo y trabajo por parte de los moradores de las comunidades para la participación en los programas y proyectos que llegan al área.

En el caso de las oportunidades consideran que se puede realizar la autogestión de proyectos para las comunidades; que dentro de las instituciones existen fondos para ejecutar acciones encaminadas a lograr lo planificado e igualmente que las organizaciones internas son oportunidades para desarrollar actividades. La asistencia técnica aunque es poca en el área, se valora como una oportunidad de aprender y realizar actividades con asesoramiento; contar con leyes encaminadas a regular las acciones que perjudican el ambiente y la oportunidad de que se establezca un incentivo para aquellos que conservan los recursos naturales del área.

Para las debilidades, se identificaron: la falta de seguimiento a las actividades, mucha gente participa de proyectos pero cuando el presupuesto termina, las personas no continúan practicando las actividades que se aprendieron a través de este; la falta de información, el hecho de no contar con accesibilidad a la información de los mercados; muchas personas anteponen sus intereses personales a la de la comunidad y esto no permite que el desarrollo de la comunidad sea integral y que los beneficios lleguen a todos por igual; el nivel educativo de las y los comunitarios lo consideran no competitivo con las personas de fuera de las comunidades, lo que establece una desventaja, esta se relaciona a aceptar que en las comunidades se establezcan escuelas multigrado y no completa lo que crea esta desventaja en la educación, aunado a que los maestros muchas veces no cumplen con los horarios de clases.

Entre las amenazas, consideradas como más importantes: la falta de seguimiento a las actividades por parte de las instituciones que al igual que las comunidades abandonan los proyectos o se alejan de las comunidades posterior a los proyectos; muchas comunitarios están abandonando las comunidades porque venden sus tierras y buscan nuevos lugares donde establecerse, esta amenaza se relaciona con que lleguen muchos foráneos a establecer fincas, sobretodo de cría de ganado por lo que deforestan grandes cantidades de bosques y la aplicación de químicos en forma indiscriminada. El uso de químico también está relacionado a los productores pequeños que están utilizándolo en sus actividades. La poca aplicación de las leyes que aunque es una oportunidad contar con ellas se convierte en una amenaza al

momento que no son aplicadas de la forma correcta y de la misma forma para todos los ciudadanos. La falta de una atención adecuada para los pobladores de las comunidades ya que se recibe una deficiente atención en este aspecto.

Análisis de Actores:

Cuadro No. 68. Análisis de actores

Actores	Funciones	Cómo puede ayudar a que se cumpla el Plan de Manejo	Que recomendamos al actor
ANAM	Vigilar los recursos naturales	Nombrar más inspectores en el área. Educación ambiental.	Mayor vigilancia en la comunidad
SALUD	Atender la salud de la población	Mejorando la atención de la salud a la comunidad a través de equipamiento de los puestos de salud y el nombramiento de médicos	Velar más permanentemente por la salud de la comunidad
MIDA	Impulsar el desarrollo agropecuario .	Nombrar más personal técnico. Financiamiento	Mejorar la asistencia técnica y aportar semillas mejorada
EDUCACIÓN	Educar a la población	Mejorando la educación en las comunidades	Que se cumpla con el horario de trabajo correspondiente
MIVI	Velar por el mejoramiento de las viviendas	Ejecutando su trabajo como le corresponde	Atender las inquietudes de las comunidades
ACP	Administra el canal de Panamá	Facilitando los recursos económicos y maquinarias	Que las comunidades de la Subcuenca sean prioridad cuando se hagan inversiones. Que los recursos del canal sean para el desarrollo del país. Manejar los fondos con transparencia.
Grupos organizados de la Comunidad	Conoce el territorio	Trabajar en conjunto en beneficio de la comunidad. Dar el ejemplo a la comunidad.	Apoyar a los proyectos comunitarios.
Autoridades Locales	Buscan la mejora de la comunidad	Trabajando en conjunto con la comunidad. Ser vigilante de los acuerdos y dar seguimiento a estos.	Que se inicie un trabajo en conjunto con la comunidad Cumplir con sus funciones.
MOP	Construcción de vías de comunicación	Mejorando las vías de acceso.	Que por lo menos visiten a las comunidades.
ONGs	Organizar a los grupos. Muchos grupos existen por su apoyo	Apoyando a través de asesoramiento a las organizaciones comunitarias. Trabajo en conjunto	Seguir trabajando en conjunto con las comunidades. Que no existan celos entre ellas.

Entre los actores que los participantes consideran que deben participar en la ejecución del PM se encuentran ANAM, nombrando más inspectores en el área y educando a la población en los temas ambientales, SALUD, puede aportar mejorando la atención de salud a la población de las comunidades y equipando la infraestructura que existe en el área de la subcuenca. En el caso del MIDA puede contribuir asignando más personal al área para apoyo en la asistencia técnica, MEDUCA (conocida por los participantes como EDUCACIÓN) puede aportar mejorando la educación de las y los moradores de las comunidades, El MIVI puede aportar ejecutando las labores que le corresponden de una manera eficiente, ACP aportando recursos económicos y maquinarias para realizar las actividades propuestas, los grupos comunitarios se identifican trabajando en la ejecución del PM conjuntamente y cumpliendo con sus deberes de tal manera que sean un ejemplo a seguir en la comunidad. Las autoridades locales pueden aportar siendo vigilantes de los acuerdos que se generen entre los actores a través de la implementación del PM, el MOP, según los participantes pueden aportar mejorando las vías de acceso a las comunidades, y las ONG's externas pueden apoyar a través del trabajo conjunto con los grupos comunitarios y proporcionar asesoramiento a estos grupos. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 68.

Análisis de Conflicto:

Cuadro No. 69. Análisis de conflicto

Conflicto	Actor	Actividad	Qué podemos Hacer
Algunos van a cortar lo reforestado	ANAM Comunidad	Agricultura y ganadería	Concienciar a la población. Pedir respaldo a la ANAM. Trabajar en conjunto.
Método de producción agrícola	Agricultores Ganaderos	Agricultura y ganadería	Trabajar en un solo terreno varios productores. Trabajar en conjunto gobierno y comunidades.
Utilización de químicos	Agricultores Ganaderos	Agricultura y ganadería	Utilizar abono orgánicos. Tener técnicos permanentes. Organizarnos y utilizar métodos más naturales.
Generación de basura	Comunidades	Actividades de las comunidades Visitantes o Turista.	Concienciarnos nosotros mismos y nuestros hijos. Pedir ayuda a las autoridades para el manejo de los desechos.
Deforestación para actividades de producción	Agricultores y ganaderos	Agricultura y ganadería	Actividades de reforestación. Educación. Planificación del terreno.

Existen cinco conflictos principales que los participantes consideran se puede enfrentar el PM al momento de ser implementado y son los siguientes: al momento de establecer programas de reforestación en fuentes de agua o fincas; si se establecen programas de reforestación algunos posteriormente querrán aprovechar esa reforestación o el espacio que esta ocupa y lo cortarán, así como parte del bosque que actualmente existe. Los métodos de producción que se utilizan, entre los

cuales está la utilización de químicos que atenta contra los objetivos del PM sin embargo, puede haber una resistencia al cambio; la generación de basura con las comunidades y las que se generen por actividades de desarrollo del turismo y la deforestación por las actividades de producción. Las principales actividades involucradas en estos conflictos son la agricultura, la ganadería y el turismo, y se enfocan a mejorar o solucionar estos conflictos a través de la concienciación de la población, el trabajo conjunto de los actores, utilización de métodos más amigables con el ambiente y la organización. Los resultados se muestran en el cuadro No. 69.

En plenaria se comentó además que falta capacitación en manejo de préstamo para que las personas no pierdan sus tierras y que es necesario fortalecer los conocimientos de los moradores y moradoras en microempresa.

c) Parte baja de la Subcuenca

Análisis de Problemas:

Cuadro No. 70. Análisis de Problemas

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
Deforestación	M	Se hace agricultura con sistemas tradicionales por falta de recursos económicos. A causa de las actividades ganaderas.	Concienciar sobre la necesidad de cambio en las formas de trabajo Que no se cambien los técnicos, que estos sean a largo plazo ya que a veces se avanza bastante con un técnico y lo cambian y el que viene hay que iniciar en cero..	Agricultores, Ganaderos, Empresarios, ANAM, MIDA y Agricultores
Contaminación	MA	Los ganaderos usan químicos en gran cantidad.	Realizar cambios en la metodología de trabajo a producción orgánica Regular el uso de químicos. Apoyo para hacer arado.	SALUD, MIDA y Productores químicos
Sedimentación de las aguas	A	Por la construcción de barridas en la cabecera del río.	Organizarnos como campesino para no vender la tierra.	MIVI, ANAM (EIA) y la propia Comunidad
Pérdida de Tierra de los Productores	M	Por préstamos del BDA.	No embargar y vender nuestra tierras. Que se de capacitaciones sobre manejo de pequeñas empresas.	Productores y BDA
Migración de la Juventud a la ciudad	A	Porque quieren seguir estudiando. Porque consideran que fuera es mejor.	Que se establezca educación en las áreas con vocación de producción. Pérdida de valores como campesinos.	MEDUCA, Productores, Autoridades Locales
Se está devastando bastante por parte de personas adineradas y diputados	MA	Porque no se aplica la ley para todos por igual.	Que se aplique la Ley igual para todos.	ANAM, Autoridades Locales

M: Medio, A: Alto, MA: Muy Alto

Se identificaron dos actividades como problemas de muy alto impacto sobre los recursos hídricos: la deforestación (fotografía No.33), principalmente causada por personas foráneas que han llegado a establecerse con actividades de ganadería a gran escala y que para ello están deforestando grandes cantidades de bosques y rastrojos; y la contaminación por agroquímicos, principalmente por la actividad ganadera que los utilizan en grandes cantidades, principalmente herbicidas.



Fotografía No 33. Area deforestada para el posterior establecimiento de pasturas

Como problemas con alto impacto se identifican, igualmente dos y son: la migración de la juventud a las ciudades en busca de nuevas y mejores oportunidades y porque quieren seguir estudiando. Muchos jóvenes consideran que la educación en las comunidades no está enfocada en atender las necesidades del área, ni en las actividades que ahí se realizan; por lo tanto, las enseñanzas de la escuela no tienen aplicabilidad en sus lugares, situación que los obliga a salir a la ciudad. Por otro lado, la pérdida de valores campesinos los lleva a pensar que lo rural es feo y atrasado, emoción que no les permite sentir orgullo por ser parte de este medio y los impulsa a salir de las comunidades hacia las ciudades.

Como problemas de impacto medio se identificaron igualmente dos: la pérdida de tierra de los productores a causa de préstamos que han adquirido a través del BDA. Se considera que a la mayoría de los productores les hace falta orientación sobre la administración del dinero y la responsabilidad que conlleva adquirir un préstamo; tanto así, que lo que al inicio parecía un buen plan, al final termina siendo la causa del embargo de las propiedades. Se teme que dicho problema se agrave aun más, una vez finalice el programa de titulación de tierras que actualmente está en ejecución; pues quizás los productores sólo valoren ese documento como un algo que les permite obtener dinero a través de un préstamo bancario (que, por lo general, luego se convierte en deuda y al final en el motivo de expropiación).

La deforestación a causa de las actividades de agricultura por parte del pequeño productor es un problema que está causando mediano impacto a los recursos

hídricos según la percepción de los participantes, sin embargo, consideran que es necesario concienciar al pequeño productor y trabajar en la búsqueda de nuevas metodologías de producción, y que para ello ayudaría mucho que no se cambie a los técnicos de la forma en que sucede en las instituciones ya que a veces se avanza con un técnico y cuando lo cambian se debe empezar nuevamente, lo que hace que se atrase el trabajo y los objetivos que se persiguen. Se identifican las instituciones y las comunidades como responsable de lograr superar los problemas en trabajo conjunto y coordinado.

Un problema que se comentó en la plenaria es la falta de oportunidades económicas que obliga a los productores a trabajar por salario, la producción no es buena, no se obtiene lo que se espera. En el Cuadro No. 70 se muestra el análisis de problemas que se identificado por los participantes al taller.

Análisis FODA:

Cuadro No. 71. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Grupos organizados en cada comunidad.	Ser escuchado en diferentes instituciones.	Falta de recursos económicos.	Deforestación.
Recursos naturales tierra y bosque.	Legalización de la tierra (Titulo de propiedad).	Personas contradictorias que no quieren participar	Extracción de materiales de los ríos.
Ubicación dentro de la Subcuenca.	Incentivo por conservar los RRNN.	Emigración de recursos humanos a la ciudad (jóvenes).	Desechos de basura.
Hemos tenido capacitaciones.	Mejor calidad de vida (Vía de penetración, Letrinización, Mejor educación y viviendas).	Venta de tierra.	Llegada de grandes ganaderos a la subcuenca del río Ciri Grande.
Capacitación en agricultura orgánica.	Producción.		Grandes industrias.
Recursos hídricos.	Apoyo económico y técnico.		Pérdidas de Finca.
Mentalidad campesina de ser parte de la tierra y la tierra es parte nuestra.			
Intercambio de experiencia entre grupos y comunidades.			

Entre las fortalezas que consideran los participantes se tiene en el tramo medio de la subcuenca del río Ciri, se encuentran: contar con recursos naturales, haber recibido capacitaciones e intercambios de experiencias y ubicarse geográficamente, dentro de la Cuenca del Canal de Panamá, unida a que ellos tienen como parte de su cultura el ser parte de la tierra, por lo que protegen los recursos.

Entre las oportunidades valoran: el ser escuchado y contar con un espacio de participación, lo que no sucedía antes, el poder acceder al título de propiedad de sus tierras, aunque en este también ven una amenaza en un momento determinado de

perder sus tierra a causa de préstamos hipotecarios, como está sucediendo con muchos productores, para los participantes es necesario estar preparado, en este sentido. Ven la oportunidad en la conservación de los recursos naturales a través de los incentivos. Otras oportunidades que visualizan y que se encuentran relacionadas con las anteriores es la de poder mejorar su calidad de vida a través del acceso a mejor educación, infraestructura y esto va muy ligado a la ubicación geográfica dentro de la cuenca y el interés que existe en esta área.

Entre las debilidades se identifican la falta de recursos económicos, la pérdida de recurso humano, sobretodo la juventud que emigra hacia las ciudades de Panamá o La Chorrera en busca de nuevas alternativas. La falta de una visión común que los impulse a trabajar unidos a través de la participación y el aprovechamiento de espacios en este aspecto, hace que algunos se cansen de luchar solos y se quiebren las organizaciones. Consideran que hay muchas organizaciones, sin embargo, es la misma gente que participa siempre. La venta de tierra y la excursión al área de muchos foráneos, que a veces perjudican al productor pequeño, más que integrarse a la vida armoniosa de las áreas rurales llegan devastando en grandes cantidades. Consideran que cualquier esfuerzo que ellos hagan por el tema de conservación, es inútil si no se logra integrar a estos nuevos y grandes productores que no tienen esa misma visión. Por último, y muy unido al anterior, la amenaza que representa el crecimiento y desarrollo de las áreas, con la llegada de extranjeros con poder adquisitivo que puede convertirse en la pérdida de la tierra para muchos. En el Cuadro No. 71 se muestra los resultados del análisis FODA realizado por los participantes.

Análisis de Actores

Cuadro No. 72. Análisis de actores para la implementación del PM.

Actores	Funciones	Cómo puede ayudar a que se cumpla el Plan de Manejo	Que recomendamos al actor
MEDUCA	Facilitar el conocimiento a hombres y mujeres, como nuevo defensores de los deberes y derechos	Información Teórica y Práctica Educando	Enseñar sobre la calidad que se debe dar al uso del agua
Grupo de Base comunitarios	En plenaria promover y planificar que los deberes y derechos de la población sean efectivos	Realizar proyectos agrícolas naturales Garantizar que las personas de menos recursos económicos sean incluidos en programas	Velar por el fiel cumplimiento de las funciones que le competen como actor
Autoridades Locales	Acompañar a las comunidades en exigir el respeto en el trato con la naturaleza	El fiel cumplimiento de la Ley. Trabajar e conjunto con las comunidades, delegando funciones e información.	En conjunto con las comunidades exigir que se de el cumplimiento del Plan de Manejo

Actores	Funciones	Cómo puede ayudar a que se cumpla el Plan de Manejo	Que recomendamos al actor
ANAM	Hacer cumplir la Ley ante todos aquellos que atentan con el ambiente (Deforestación y uso químicos)	Aplicar la Ley y educando sobre el ambiente	Debe realmente hacer cumplir la Ley a todos por igual
Iglesia	El acompañamiento a las comunidades en defender los derechos de los campesinos	Seminario, programas básicos. Voz y voto en el Plan	Ser mediadora en el cumplimiento por parte de las instituciones que cumplan con sus funciones para todos por igual
SALUD	En la asistencia integral, se impulsa una verdadera salud ambiental	Promover actividades sobre el uso del agua a nivel de escuelas y general	Exigir análisis de agua en las comunidades. Mayor intervención en educación ambiental orientado a la salud.
ACP	Administradora del canal	Aportando recursos económicos al área. Puede ayudar llegando a las áreas de difícil acceso	Trabajar mejor de acuerdo a la Ley y a las necesidades de la gente. Se debe incentivar directamente a los dueños de tierras. Debe tomar más en cuenta el área ya que somos los guardianes de la Cuenca. Se debe incentivar a los técnicos y grupos organizados y no buscar gente de afuera. Deben aprender que aunque estamos dentro de la Cuenca, lo primero son las personas y no el agua "eso deben aprender".

Entre los actores los participantes identifican a MEDUCA como una institución que puede ayudar a instruir y concienciar a la población en el tema ambiental, y para ello, se le recomienda educar sobre el tema del agua. Los grupos de base comunitarias son identificados más como agentes de ejecución en las actividades. Las autoridades locales se identifican como un aliado a la comunidad para hacer que el PM se ejecute. Para el caso de la ANAM, se considera que sus funciones en la ejecución del PM es a través del ejercicio en el cumplimiento de la Ley y que esta se debe hacer cumplir a todos los niveles y para todos los actores.

La iglesia se ve como una institución aliada a la comunidad que en conjunto se puede convertir en vigilante para que los actores, sobretodo, de gobierno cumplan con lo establecido. En el caso de SALUD es una institución que puede promover actividades sobre el uso del agua y se le sugiere una mayor intervención en el tema de la educación ambiental. La ACP se ve como una institución que puede proveer recursos económicos y ayudar llegando a áreas de difícil acceso ya sea con transporte o aportando económicamente en la construcción de carreteras. Se le

sugiere pensar más en las personas que se ubican dentro de la Cuenca del Canal de Panamá. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 72.

Análisis de conflictos:

Cuadro 73. Análisis de conflicto

Conflicto	Actor	Actividad	Qué podemos Hacer
Deforestación de bosque	Los ganaderos y diputados	Ganadería	Concienciar a los ganaderos y tratar de trabajar en conjunto. Hacer cumplir con la Ley.
Utilización de Químicos	Palmito S.A. y Colombianos que han comprado tierra	Producción de aceite y ganadería	Sanciones por las instituciones de salud y ANAM a los responsables. Denuncia por los grupos comunitarios a las instituciones.
Contaminación de las Aguas por químicos	Casas Comerciales	Venta de Agroquímico	Regulaciones en el uso de agroquímicos
Extracción de materiales	Empresas constructoras de carreteras y barriadas	Construcción de carreteras y barriadas	No permitir la extracción de materiales en grandes cantidades del río

Los participantes consideran que al implementar un PM para la subcuenca del río Ciri Grande se puede entrar en conflicto con actividades incongruentes en su metodología como lo son: la deforestación de los bosques por parte de los ganaderos, sobre todo con aquellos ganaderos que realizan la actividad en grandes cantidades y los diputados que se encuentran dentro de la cuenca, realizando la actividad y que no van a querer ajustarse a las regulaciones y cambios que se incorporen, se sugiere hacer cumplir con la legislación igual para todos. Otro conflicto que se identifica es la utilización de químicos con la empresa de Palmito e igualmente con los ganaderos y con la venta de químicos que atenta con los objetivos del PM y que este a su vez atenta contra la actividad de las empresas que los venden. La extracción de materiales de los ríos para el arreglo de carretera es otra de las actividades con las que se entrará en conflicto al tratar de implementar un PM ya que ésta atenta contra cualquier objetivo de conservación. En el Cuadro No. 73 se muestran los resultados.

5.2. Subcuenca del río Trinidad:

a) Parte alta de la subcuenca

Análisis de problemas: los participantes identificaron como los problemas más preocupantes que afecta directamente el recurso hídrico en la subcuenca del río Trinidad, en su tramo Alto: la privatización de las tierras, que aunque no se ha dado en forma directa en el área de la subcuenca del río Trinidad, no se descarta como algo que está ocurriendo en el área y que afecta a todos. El tema de la contaminación con químicos es un problema considerado por los participantes como de muy alto impacto y es que se está sufriendo una transformación de los terrenos a actividades ganaderas; esto está ocurriendo por los externos que están comprando tierras y están utilizando químicos para sus actividades, igualmente los agricultores están utilizando químicos, sobre todo para la limpieza de los terrenos, o sea herbicidas, lo que está afectando fuertemente los cuerpos de agua.

Se propone hacer una regulación en el uso de estos productos y que se orienten las actividades a metodologías más amigables.

Se identificaron como problemas de alto impacto tres: el de basura ya que no existe un sistema de recolección de basura, la deforestación a causa de las actividades de producción agropecuaria, para la cual se sugiere un cambio en la metodología utilizadas para la producción, y la utilización de agua de las fuentes de agua para riego, lo que hace que disminuya los caudales de los ríos y quebradas y para este se sugiere una planificación en el uso del recurso. Igual que en el caso de Ciri Grande, se recomienda un trabajo en equipo entre las instituciones y las organizaciones y los comunitarios. En el cuadro No 74 se muestra el análisis de problemas expuesto por los participantes

Cuadro No.74. Análisis de problemas realizado por los participantes.

Problema	Valor	Causa	Qué podemos hacer	Responsables
Privatización de fuentes de agua de río Ciri Grande, lo que a futuro puede pasar en el Trinidad	MA	Venta de tierra a las empresas privadas	No vender la tierra	ANAM (EIA) Dueños de tierra
Basura	A	No hay un lugar adecuado para depositarla	Cada familia seleccionar la basura y depositarla en un lugar adecuado	La comunidad y las autoridades locales
Contaminación de las aguas	MA	Riegos con químicos. ANAM da permisos para tala. Letrinas en mal estado o lugares inadecuados. Venta de tierra para ganadería	Cuidar las fuentes de agua. Regular la venta de químicos. Reforestar en fuentes de agua. Hacer fincas agroforestales para protección de fuentes	MIDA Productores SALUD. ACP

Problema	Valor	Causa	Qué podemos hacer	Responsables
			de agua.	
Deforestación en fuentes de agua	A	Actividades agropecuarias	Buscar otras alternativas de producción	ANAM MIDA Productores
Disminución de caudales de las fuentes de agua	A	Se usa para riego en la agricultura	Planificar	ANAM MIDA ACP Productores
Daños en los pasos de los ríos	M	Extracción de materiales como arena y piedra	No permitir que se saque en grandes cantidades, como para contratos de carreteras	Comunidad organizada y autoridades como alcaldía.

M: Medio, A: Alto, MA: Muy Alto

Análisis FODA:

Cuadro No.75. Resultados de análisis FODA.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Organizaciones de base Recurso humano disponible Recurso de agua Conservación de bosque naturales Instituciones gubernamentales en el área (ANAM, MEDUCA, MINSA, ACP) Creación de un ciclo con vocación turística Grupos organizados con personería jurídica	ONGs e instituciones interesadas en ejecutar proyectos (NATURA, JICA, SONDEAR) Instituciones relacionadas a los RRNN (CICH, ACP, ANAM) Ecoturismo	Falta participación de comunitarios en los grupos organizados Indiferencia en la aplicación de las leyes de parte de las autoridades Falta infraestructura para atender a los visitantes Malos caminos, falta de carreteras, puentes, vados etc. Falta de Seguridad	La excesiva adquisición de tierras por parte de los foráneos Concesiones mineras Ganadería Venta de Tierra Contaminación por basura Contaminación del agua

Los participantes consideran que las fortalezas con las que cuenta el territorio para el logro en la implementación del PM son: el recurso humano y la organización de los moradores y moradoras de las comunidades, al igual que los recursos naturales con los que todavía cuenta el área. La presencia institucional de gobierno en el área se considera también una fortaleza del sector.

Se ve como oportunidades el interés que se tiene a lo externo en ejecutar proyectos en el área tanto por parte de las organizaciones, como de las instituciones y también

se ve la oportunidad de realizar actividades de ecoturismo, lo que va ligado a la fortaleza de que en el área todavía se cuenta con recursos naturales, sin embargo en este tema se ve también la debilidad de no contar con una infraestructura que cumpla con las condiciones mínimas para atender a los visitantes.

La falta de un nivel organizativo integral y que llegue a la mayoría de los y las comunitarios es algo que se ve como una debilidad, a pesar de que hay una gran cantidad de organizaciones, en muchas ocasiones es las mismas personas en diferentes grupos ya que hay un buen porcentaje de los miembros de las comunidades que no quieren participar.

Los aspectos de contaminación de agua y generación de basura sin un sistema de recolección adecuado, así como la venta de tierra y el poder adquisitivo que tienen los externos a las comunidades se ve como una amenaza. Igualmente que en el caso de Ciri Grande, les preocupa el tema de la minería y la preocupación está más enfocada a las acciones futuras en este aspecto. En el Cuadro No. 75 se muestra los resultados del análisis FODA realizados por los participantes al taller

Análisis de Actores:

Cuadro 76. Análisis de actores realizado por los participantes.

Actores	Cuáles son sus funciones	Cómo puede ayudar a qué se cumpla el PM	Recomendación al Actor
ANAM	Velar por la conservación de los recursos naturales y aplicación de las leyes ambientales	Incrementando la vigilancia y el monitoreo de las fuentes de agua. Hacer cumplir la ley por igual.	Capacitar a las autoridades locales para que colaboren con la conservación del recurso hídrico. Nombrar a guardabosques capacitados que se relacionen en un ambiente de armonía con la comunidad.
MINSA	Velar por la salud de las comunidades	Promover actividades que contribuyan con el saneamiento ambiental.	Incrementar las visitas a las comunidades Vigilar el estado de las letrinas y la ubicación de porquerizas
MIDA	Brindar asistencia técnica a los productores agropecuarios	Promover el uso de insumo no contaminante.	Capacitar a los productores en el uso de técnicas de producción orgánica. Regular y restringir el uso de agroquímicos.
Autoridades Locales	Hacer cumplir las leyes en el área	Coordinando actividades con las autoridades gubernamentales y los miembros de las comunidades.	Realizar visitas periódicas a las comunidades para programar e informar
ACP	Administra el funcionamiento del canal y propicia la conservación del recurso hídrico	Incentivando a los productores con el pago por servicios ambientales.	Financiar más proyecto de desarrollo comunitario y de conservación
Comunidades	Colaborar con las autoridades y entidades en la conservación del	Cumpliendo las leyes y participando en la ejecución de los	Incrementar el nivel de participación ciudadana en todas las actividades

Actores	Cuáles son sus funciones	Cómo puede ayudar a qué se cumpla el PM	Recomendación al Actor
	recurso agua	proyectos.	

Los y las participantes consideran que en el caso de ANAM su principal aporte al PM es incrementando la vigilancia y haciendo cumplir las leyes, se recomienda que el actor capacite a los pobladores. Las actividades en las que los participantes consideran que MINSA puede apoyar se relacionan al saneamiento ambiental y se recomienda una mayor vigilancia en este tema. Para el MIDA el apoyo se enfoca a la conversión de las metodologías de actividades que son un problema para el recurso hídrico, sobretodo el uso de químicos. Las autoridades locales según los participantes pueden ayudar haciendo cumplir la Ley y orientando a las comunidades en las mismas.

En el caso de la ACP, lo consideran un actor que puede aportar desde el enfoque financiero y reconocer el esfuerzo que se realiza por conservar los recursos del área, haciendo pago a los productores por mantener el recurso agua. Consideran que en el caso de las comunidades pueden aportar al PM viviendo bajo la legislación e involucrándose en las actividades que se realicen y que para lograrlo se debe incrementar el nivel de participación de la población. En el Cuadro No. 76 se muestran los resultados del análisis de actores, realizado por los participantes.

Análisis de conflictos:

Cuadro No.77. Análisis de conflicto.

Conflicto	Actores	Actividad	Qué se puede hacer
Los métodos de producción agropecuarios tradicionales y los amigables con el ambiente	Agricultores, Ganaderos y productores avícolas vs. Autoridades de gobierno	Agricultura de roza y quema, Ganadería extensiva y porcina y la producción avícola	Coordinación y trabajo conjunto entre las comunidades y las autoridades Capacitar a los productores en el Plan de Manejo
Los métodos de extracción de minerales y los recomendados por el Plan	Empresas Mineras Vs. las Comunidades	Minería de materiales de construcción y explotación minera	Exigir a las autoridades un mayor control sobre la actividad
Entre las forma tradicionales de vida y las actividades propuestas por el Plan	Moradores de las comunidades Vs. ANAM, MINSA etc.	Servicios básicos, manejo de agua, desechos sólidos y letrización	Aplicación de la legislación vigente Trabajo en conjunto

Los conflictos que consideran los participantes que puede tener la implementación del PM es con la metodología de producción agropecuaria en actividades de agricultura, ganadería, cría de puerco y gallina, donde los actores en este caso son los productores de estos rubros. Consideran, que es importante que se trabaje el PM con las comunidades. La metodología en la que se extrae materiales minerales puede ser un conflicto si en el PM se sugiere una metodología diferente y en este

caso, se estaría entrando en conflicto entre las empresas mineras y las comunidades, por lo que se pide la aplicación de las leyes y mayor control sobre estas actividades. Las formas tradicionales de vida de la población del área y las actividades que se planteen en el PM puede ser un conflicto en actividades como la recolección de desechos sólidos, el manejo del agua y los sistemas de letrización, por lo que se sugiere el trabajo en conjunto. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 77.

Recursos para desarrollar turismo.

Al discutir en plenaria, con el grupo acerca de los potenciales turísticos con que cuenta la parte alta tanto del río Ciri Grande como el de Trinidad, los participantes consideran que hay muchos recursos que pueden ser incorporados a un programa, entre ellos, los aspectos históricos del área relacionados a Victoriano Lorenzo, los Cerros Trinidad y Ciri Grande, los ríos Cacao, Ciri Grande y Trinidad, las actividades de los moradores.

En las actividades de turismo ven una oportunidad para las comunidades, sin embargo consideran que les hace falta infraestructura y que la generación y manejo de desechos sólidos puede ser una amenaza para las condiciones ambientales del área. Consideran además una fortaleza que se haya establecido en el ciclo básico un bachillerato con enfoque turístico.

En este sentido, los fines de semana que se han realizado visitas al área, se ha podido constatar por parte del equipo consultor que ciertamente, sobretudo en el verano hay una gran afluencia de visita, en especial a los ríos y que las amenazas por generación de basura también es válida en este caso, ya que las personas acostumbran a no regresar la basura que llevan.

b) Parte media de la subcuenca (Laja Lisa)

Análisis de Problemas:

Cuadro No.78. Análisis de Problemas

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
Contaminación por químico	MA	Fumigación con químicos en los potreros. Se usa químico en la agricultura para limpiar el terreno.	Dejar de usar químicos. Acoger recomendaciones técnicas. Prohibir el uso de químico o regularlo.	Autoridades Locales MIDA ANAM Ganaderos Agricultores Empresas que lo venden
Contaminación de agua	M	Se deposita la basura en lugares no adecuados. Contaminación por excremento de porquerizas y	Hacer reciclaje de basura. Construcción de tanques y tratamiento de aguas.	Nosotros mismos y autoridades (MIDA, ANAM y NATURA)

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
		gallinas.		
Disminución de las aguas	MA	Deforestación. Deforestación por la gente de afuera.	Plan de Reforestación.	Productores ANAM
Erosión	A			

M: Medio, A: Alto, MA: Muy Alto

Los participantes al taller consideran que existen dos problemas principales que son, la contaminación por químicos debido a la fumigación con herbicidas, principalmente para las actividades ganaderas y agrícolas. El segundo problema es la disminución de agua debido a la deforestación por personas que han ingresado a las comunidades, han comprado tierras y están deforestando en grandes cantidades para actividades ganaderas principalmente. El problema de la erosión es un problema que se está presentando y que su causa principal es también la deforestación para las actividades ganaderas.

La contaminación del agua es un problema que no es considerado muy grave pero que se está presentando y sus causas son dos principales la generación de desechos sólidos que se depositan en lugares no adecuados y la contaminación orgánica por excremento de porquerizas y gallineras.

Dentro de las alternativas que se presentan se apunta a la parte legal y de búsquedas de nuevas alternativas y recomendaciones técnicas, a establecer planes de reforestación, a dar inicio a un proceso de manejo de los desechos y de tratamientos de las aguas y como responsables o llamados a llevar a cabo estas actividades se encuentran: las autoridades locales, MIDA, ANAM, SALUD, ganaderos, agricultores, empresas vendedoras de químicos, NATURA y productores. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 78.

Análisis FODA:

Cuadro No.79. Resultados de análisis FODA.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Capacidad de unión para enfrentar algunos problemas comunitarios	Instituciones gubernamentales y ONG's con fuentes de apoyo	Utilización de agroquímicos para la implementación de pasto mejorado	Proyectos no ejecutados en su totalidad en las comunidades
Cada grupo comunitario está cumpliendo con su organización	Pertenecer al área de la cuenca	Deforestación de las áreas a gran escala	Proyecto de instituciones gubernamentales que no llegan a las comunidades
Transformación en algunas áreas de producción amigables con el ambiente	Producción	Hay indiferencia de la mayoría de las personas hacia los temas ambientales	Cambios de leyes sobre los derechos de tierra dentro de la cuenca.
Capacitación en agricultura orgánica	Apoyo económico y técnico	A pesar de que estamos dentro de la cuenca no contamos con vía de comunicación	
		Desmotivación de las	

Recursos hídricos		personas hacia los programas ambientales	
-------------------	--	------------------------------------------	--

El grupo identificó cinco fortalezas: la capacidad de unión para enfrentar los problemas que se han presentado en la comunidad, la responsabilidad que hay por parte de los miembros de las organizaciones comunitarias, algunos productores están cambiando sus métodos de producción a sistemas más amigables con el ambiente, que aunque son pocos es un inicio que se convierte en una fortaleza, el contar en la comunidad con capacitaciones en agricultura orgánica, lo que permitirá que algunos productores se incentiven a aplicarlos en sus metodologías de producción y se valora además el contar con recursos hídricos .

Entre las oportunidades que visualizan los participantes se encuentran: el que haya instituciones y ONGs con fuentes de apoyo (recursos económicos), ya que parte de este apoyo puede llegar a las comunidades a través de proyectos y programas, que las comunidades se ubiquen dentro del área de la cuenca es una oportunidad ya que es un área de gran interés a nivel nacional y se tomarán en cuenta en el proceso de desarrollo del país, en la producción también se ve la oportunidad de mejorar la calidad de vida y la oportunidad de contar con apoyo económico y técnico, lo que está muy relacionado a las instituciones gubernamentales y ONG's.

Dentro de las debilidades se identificaron cinco: la utilización de agroquímicos para la implementación de pasto mejorado, toda vez que se ha iniciado a trabajar fuertemente la ganadería con este sistema desde hace un par de años atrás, la deforestación de las áreas a gran escala es otra actividad que se visualiza como negativa, la indiferencia de la mayoría de las personas hacia los temas ambientales, sobre todo en las comunidades, donde las personas en su gran mayoría, no se preocupa por las situación ambiental porque no ven la afectación directa, la falta de vías de comunicación en buen estado, consideran que a pesar de estar dentro del territorio de la cuenca que es una oportunidad, el desarrollo de esta infraestructura no ha llegado y la desmotivación de las personas por los programas ambientales que está relacionado a que muchas veces no se ven los resultados de los proyectos que se hacen.

En el caso de las amenazas los participantes identifican tres y el primero es los proyectos no ejecutados en su totalidad en las comunidades, esto está muy relacionado en la pérdida en el interés por los proyectos por parte de las y los moradores de las comunidades, por otro lado consideran que hay proyectos que ni siquiera llegan a las comunidades, el ultimo estuvo enfocado a cambios en las leyes sobre los derechos de la tierra dentro de la cuenca lo que puede ayudar a que muchos productores pierdan sus tierras. En el Cuadro No. 79 se muestra los resultados presentados por los participantes.

Análisis de Actores:

Cuadro No.80. Análisis de actores

Actores	Funciones	Cómo puede ayudar a que se cumpla el Plan de Manejo	Que recomendamos al actor
ANAM	Educación y conservación del ambiente	Educación ambiental Actividades de reforestación. Orientar sobre el cuidado de la tierra	Tratar de organizarse con la comunidad para realizar actividades de reforestación en fuentes de agua. Falta más asistencia técnica.
SALUD	Brindar asistencia de salud a la población	Nombrar asistente de salud en los lugares donde existe infraestructura	Hacer más visitas médicas a las comunidades. Nombrar médicos permanentes en la cabecera de los corregimientos y proporcionar los insumos que se necesitan.
MIDA	Brindar asistencia técnica a	Brindar la asistencia	Brindar asistencia técnica por lo menos dos veces por semana
COMUNIDAD	Asistir a las reuniones programadas	Participando activamente y en los programas de capacitación	Que más personas participen
ONG'S	Dar a conocer sus programas de trabajo	Participando en los diferentes programas de capacitación	Deben visitar las comunidades
Autoridades Locales	Participantes con responsabilidad	Haciendo cumplir la ley	Que cumplan con sus responsabilidades
MOP			
EDUCACIÓN			

Entre los actores identificados y las actividades en que estos actores pueden apoyar para la ejecución del PM se mencionaron a la ANAM a quien se considera que puede aportar a través de la educación ambiental, actividades de reforestación y orientaciones en aspectos ambientales a la población; Salud mejorando la atención y servicio a través de mayor personal y equipamiento en el área, MIDA puede aportar brindando asistencia técnica con mayor frecuencia, a veces pasan meses y no los ven las comunidades, comunidad a través de una participación activa en las actividades que se planteen en el PM y las autoridades locales a través del cumplimiento de la ley. Se recomienda un mayor acercamiento de las instituciones a las comunidades. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 80

Análisis de Conflicto:

Cuadro No.81. Resultados de análisis de conflicto al implementar PM.

Conflicto	Actor	Actividad	Qué podemos Hacer
Hay muchas áreas deforestadas que el ganadero no quiere reforestar	Ganadero a gran escala y MIDA	Ganadería a gran escala	Capacitar a los ganaderos. Que se haga presión para que se amarre los préstamos a los ganaderos con actividades de

Conflicto	Actor	Actividad	Qué podemos Hacer
			reforestación
La metodología de realización de las actividades de agricultura y ganadería	Productores y ganaderos	Agricultura	Capacitación Apoyo en maquinaria para trabajar la agricultura. Concienciación de las personas sobre los efectos nocivos de los agroquímicos
Al implementar programas de reforestación	Productores y ganaderos	Programas de reforestación	Concienciar a la población. Gestionar apoyo.

Se identificaron tres conflictos principales con los que se puede enfrentar la implementación del PM, el primero es que muchas personas no se interesan por reforestar y los programas de reforestación no tendrán éxito, la metodología como se realizan las actividades productivas principalmente, agricultura y ganadería; con los principales actores con los que se puede tener conflictos es con los ganaderos y agricultores. Se presenta la alternativa de capacitar a los ganaderos, que se establezca un acuerdo con el BDA para que la venta de los terrenos y préstamos a los ganaderos se vincule con actividades de reforestación, capacitación y concientización de las personas en aspectos de uso de químicos. En el Cuadro No. 81 se presentan los resultados presentados por los participantes

c) Parte baja de la subcuenca

Análisis de Problemas:

Cuadro No.82. Análisis de problemas

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
Deforestación	MA	Por actividades agrícolas y ganaderas	Educación a la gente de cómo trabajar. Apoyo de las autoridades a través de legislación. Implementar proyectos silvopastoril. Implementar nuevas técnicas de trabajo. Apropiación por parte de los agricultores de nuevas técnicas. Manejo de bosque.	MIDA ANAM SALUD. Autoridades Locales EDUCACIÓN Comunidad
Contaminación por químico	MA	Por actividades agrícolas y ganaderas	Educación y concienciación, enfocado a cada dueño en la salud y daño a la tierra. Utilizar la materia prima de la comunidad. Implementación de métodos orgánicos. Ayuda económica por parte de las autoridades para	MIDA ANAM SALUD. Autoridades Locales EDUCACIÓN Comunidad Empresas que venden los

Problemas	Valor	Causas	Qué Podemos Hacer	Responsables
			implementar nuevas técnicas. Implementación de regulaciones de venta y compra de químicos.	productos
Desechos sólidos	M/Aler ta	Porque se tira la basura al río. No hay un sistema de recolección. Viene gente de afuera y tira basura.	Actividades de reciclaje. Aplicación de la legislación y multa. Penalización con trabajo comunitario. Quemar los plásticos y enterrar los vidrios. Orientación a los niños por parte de los adultos.	Comunidad SALUD.
Quema cerca de las quebradas	M/Aler ta	Para actividades agrícolas y ganaderas	Implementar la Ley. Educar a la población.	ANAM Comunidades
Contaminación con orgánicos	A/B	Por porquerizas. Actividades de gallineras. Actividades de cría de puercos en pequeña escala que sumado hace una cifra grande.	Hacer tratamientos del agua Que SALUD y ANAM hagan cumplir el reglamento Jornada de limpieza y educación ambiental Involucrar a los que tienen porquerizas grandes Buscar mecanismos para hacer la actividad	
Sedimentación	Bajo	Por la deforestación	Apoyar a los productores para realizar reforestación en el área. Implementar sistemas que ayuden a disminuir el tema de erosión y lavado de la tierra Drenaje y cunetas de carreteras	MOP Comunidad Dueños de terreno

M: Medio, A: Alto, MA: Muy Alto

Los principales problemas identificados en este taller fueron la deforestación y la contaminación por químico a causa de las actividades ganaderas y agrícolas; la contaminación a los cuerpos de agua con desechos orgánicos también es considerado como un problema y sus principales causas son las gallineras y porquerizas que no tienen un sistema adecuado de tratamiento de agua, además que los participantes son conciente que la mayoría de los moradores de las comunidades crían puerco a pequeña escala y que esto también contribuye a contaminar los ríos.

Los desechos sólidos a causa de la falta de un sistema de recolección de basura y que los moradores y moradoras vierten los mismos a los cuerpos de agua o se tira en los terrenos que finalmente va a parar a las quebradas y ríos y la quema cerca de

la quebradas sin dejar un bosque de protección, son problemas que están ocurriendo y aunque son considerados con valores medio, los participantes consideran que ahora es el momento de tomar el control y hacer actividades que vayan encaminadas a mejorar estos problemas, ya que posteriormente va a ser más difícil.

La sedimentación es un problema que se visualiza con un valor bajo, pero que también está ocurriendo y que se da a causa de la deforestación por acciones de actividades ganaderas y agrícola.

Los participantes apuntan mucho hacia la educación de la población, el cumplimiento de las leyes existentes, el monitoreo en el caso de los orgánicos y el cambio en las metodologías que se utilizan para realizar las actividades ganaderas y que para ello se requiere un trabajo conjunto entre los actores responsables como ANAM, MIDA, SALUD, Educación (MEDUCA). Autoridades Locales, empresas de venta de químicos y las comunidades. Los resultados analizados se muestran en el Cuadro No. 82.

Análisis FODA:

Cuadro No.83. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Recurso Humano. Vías de comunicación. Organizaciones. Oficinas gubernamentales en el área. Capacitaciones. Recursos naturales.	Instituciones de gobierno y ONGs. Recursos económicos en ACP y otras instituciones . Oportunidad de que haya donde nuestros hijos tengan mejor educación. El PM puede generar empleo. Existen técnicos y conocimientos técnicos. Se puede adquirir préstamos bancarios.	Los extranjeros que compran no toman en cuenta a las autoridades. Hay comunitarios que no estarán de acuerdo con el PM. Falta condiciones de infraestructura. Falta de confianza. Hay quienes no participan. Hay quienes todavía tienen miedo de hablar. Sabemos las cosas pero no hablamos Ser individualistas. Falta de comunicación. Falta de publicación de cosas que pasan en la comunidad. Falta de recursos económicos. La gente vende la tierra.	Falta de apoyo y apertura en las autoridades. Intermediarios en los proyectos no permite que lleguen todos los recursos. El valor del combustible que hace que aumente el valor de los insumos. Cambio de gobierno (cada gobierno trae una estrategia nueva). Poder adquisitivo de personas externas. Los políticos que nos hacen creer algo que no cumplen.

Las y los participantes identificaron entre las fortalezas que pueden aportar al momento de la implementación del PM de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, el recurso humano que existe en el territorio, contar con vías de comunicación, contar con cierto nivel de organización, contar con oficinas gubernamentales en el área, que se han brindado capacitaciones lo que fortalece el recurso humano con que se cuenta y también es valorado que existan recursos naturales en el área.

Dentro de las oportunidades que se identificaron se encuentran: el contar con las instituciones de gobiernos y ONGs en el área y gestionar a través de estas algunos programas, la existencia de recursos económicos en estas instituciones y en la ACP donde existe la oportunidad de que se designe para el desarrollo de actividades en el área, la oportunidad de que sus hijos mejoren en los aspectos educativos, la oportunidad de obtener ingresos a través de empleo que se genere por las actividades del PM. Contar con técnicos en el área que brinden asesoría, refiriéndose tanto a técnicos de las instituciones públicas como técnicos de las ONGs y proyectos que se desarrollan en el área. Se visualiza la oportunidad de pedir préstamos, aunque algunos consideran que hace falta capacitación en la administración de los préstamos para que los productores no pierdan sus tierras.

Entre las debilidades se mencionan que los extranjeros que llegan al área a establecer fincas o actividades económicas no tienen respeto a las autoridades locales, existe entre las y los comunitarios personas que no van a estar de acuerdo con el PM así como a veces no están de acuerdo con los proyectos o programas que se realizan, existe una carencia en infraestructura en el área y acondicionamiento de las existentes, la no participación activa de parte de la población de las comunidades, la falta de comunicación y divulgación de las cosas que pasan en la comunidad, la individualidad tanto en las instituciones como en gran parte de la población, la falta de recursos económicos y la venta de tierra por parte de muchos productores a personas de fuera de las comunidades.

En el caso de las amenazas se presentó como tal: la falta de apoyo y apertura por parte de las instituciones ya que algunas que consideran importantes ni siquiera la conocen en las comunidades, el contar siempre en los proyectos con intermediarios hace que los recursos que se asignan al proyecto no lleguen a las comunidades en un gran porcentaje, el aumento en el combustible hace que aumente el valor de los insumos para todas las actividades que se planteen, los cambios de gobierno se convierte en una amenaza, toda vez que cada gobierno plantea una estrategia nueva y el PM puede que no esté entre la estrategia del próximo gobierno, las actividades políticas que hacen promesas falsa a las comunidades y no las cumple puede ser una amenaza para la implementación del PM. Los resultados del análisis se muestran en el Cuadro No. 83

Análisis de Actores:

Cuadro No.84. Análisis de los actores

Actores	Funciones	Cómo puede ayudar a que se cumpla el Plan de Manejo	Que recomendamos al actor
ANAM	Aplica las leyes que benefician a los recursos naturales	Educando a la población. Trayendo recursos para el área de manejo. Implementando los proyectos de reforestación que se contemplan en el plan.	Hacer cumplir la reglamentación y las sanciones. Visitar más e inspeccionar las comunidades. Nombrar Guardabosques.
SALUD	Brinda asistencia	Fortaleciendo a los comités de salud y agua que existen.	-Apoyar a los Comités de agua y salud con materiales
MIDA	Aplica y enseña	Visitando más a los productores para la asistencia técnica con	Apoyar con equipo y herramienta

Actores	Funciones	Cómo puede ayudar a que se cumpla el Plan de Manejo	Que recomendamos al actor
	técnicas de producción a los productores	nuevas técnicas de producción	
EDUCACIÓN	Educa a la población	Educando más en temas ambientales	Que cumpla con el horario de clases. Incorporar el tema ambiental a las clases
NATURA	Apoya con proyectos de reforestación y conservación	Implementando los proyectos ambientales	Trabajar con todos los grupos aunque no tengan personería jurídica
ACP	Administra el canal	Con personal capacitado y equipo. Aporte de recursos económicos.	Deben tener una oficina donde nacen los ríos. Nos lleven a visitar el canal.
Comunidad	Conoce el territorio	Implementando y participando en los proyectos	Ser responsables. Cumplir con las normas. Colaborar con el ambiente.
Autoridades Locales	Hace cumplir las leyes	Haciendo cumplir la legislación a todos por igual.	Hacer cumplir las ley.
Comité Religioso	Trabaja por la comunidad	Orientando a la comunidad	
Extranjeros	Compra tierras	Cumpliendo las leyes	
MIVI	Apoya en vivienda		
MOP	Realiza obras de carretera		
Empresarios	Realiza actividades de negocios		

Entre los actores identificados por los participantes y como pueden estos actores ayudar en la ejecución del PM, se encuentra la ANAM, que según los participantes puede apoyar al PM educando a la población, gestionando recursos para el área de manejo e implementando los proyectos de reforestación que se contemplen en el PM, SALUD, a través del fortalecimiento de los Comités de Salud y agua que existen en las comunidades para que puedan realizar su trabajo eficientemente; MIDA, apoyando en asistencia técnica de manera más frecuente y con técnicas amigables con el ambiente; MEDUCA, que es reconocido en las comunidades como EDUCACIÓN, incorporando la educación ambiental en sus planes; NATURA, implementando los proyectos ambientales; ACP, con el aporte de equipo y recursos económicos; la comunidad, implementando y participando de los proyectos; autoridades locales, haciendo que se cumpla la Ley de forma igual para todos los pobladores (Cuadro No. 84).

Análisis de Conflicto:**Cuadro No.85.** Análisis de conflicto.

Conflicto	Actor	Actividad	Qué podemos Hacer
Tumba de roza y quema	Agriculturas y ganaderos	Agricultura y ganadería	Aprender nuevas técnicas agropecuaria (agroforestería)
Uso de químicos	Agriculturas y ganaderos SALUD, MIDA	Agricultura y	Que se cumpla la Ley
Aumento de porquerizas y gallineras cerca de las quebradas	Criaderos de puerco y gallinas ACP ANAM Empresarios	Cría de animales	Reducción de porquerizas y gallineras cerca de ríos y quebradas Aplicación de las normas por parte de SALUD y ANAM Capacitación en las normas para el establecimiento de las mismas
Valores negativos de autoridades y personalidades	Autoridades locales y políticos	Administración y legislación	Que hagan cumplir la ley
Extracción de materiales de los ríos como arena y cascajo	Constructores de carreteras	Construcción de carretera	No se debe permitir ya que se cae en contradicción entre lo que se quiere con la cuenca y lo que se hace.

Los participantes consideran que se pueden presentar cinco conflictos principales, la tumba, rosa y quema que es la metodología utilizada para las actividades de agricultura y ganadería, si el PM tiene objetivos de conservación, entrará en conflicto con esta metodología, el uso de químico es una acción que la llevan a cabo tanto agricultores como ganaderos, por lo que sería otro conflicto para el PM. El aumento de las porquerizas y gallineras cerca de las quebradas es una acción que también entraría en conflicto con el PM ya que el objetivo principal de este estaría enfocado al recurso agua, “*los valores negativos de las autoridades y personalidades*” se refiere a la poca acción que tienen las autoridades y políticos en las comunidades y donde la leyes no se aplican de las misma forma para los actores, por lo que entraría en conflicto con el PM, ya que para que se ejecute con éxito el PM se deba trabajar en conjunto. En el Cuadro No. 83 se muestra los resultados presentados por el grupo.

5.3. Consulta con las Autoridades Locales:

Se contactó a cuatro de los representantes de los corregimientos con mayor territorio en la subcuenca: El Cacao, Marcelino Herrera, Ciri de Los Sotos, Ceferino Velásquez Ciri Grande y La Trinidad, para realizar una entrevista con ellos, sin embargo sólo fue posible con el Representante de El Cacao Marcelino Herrera y el representante de Ciri de Los Sotos Ceferino Velásquez ya que el Sr Benavides de La Trinidad nunca accedió a esta petición, y el de Ciri Grande no fue posible contactarlo, se le dejó una nota en el municipio de Capira y parece que nunca la recibió.

En entrevista con Marcelino Herrera Representante de El Cacao y Ceferino Velásquez de Ciri de Los Sotos: se le explicó el objetivo de la consultoría, lo que va a

representar el Plan de Manejo para la subcuenca y la necesidad de trabajar en conjunto con las autoridades locales.

Ambos representantes se mostraron interesados en el Plan de Manejo, sin embargo consideran que si no se pone en práctica será una consultoría más. Que los procesos deben ser involucrando más a la gente de las comunidades, sin embargo, la gente también debe ser un poco más proactiva e interesarse más por las actividades que se realizan. Ellos consideran que hay mucha apatía en la participación de las comunidades.

El fortalecimiento organizacional es de suma importancia para ambos y también que los procesos no se “queden a medias” o sea que realmente lleguen a las poblaciones.

En el caso del Sr. Herrera, ve en el turismo una oportunidad enfocada a los aspectos naturales de la zona, “se pueden aprovechar y manejar si se les busca un beneficio para las comunidades y entre este beneficio está el tema del turismo”, afirma que hay personas que están llegando a territorio de El Cacao y que utilizan el recurso y lo único que dejan en el área es basura. El río y el área del cerro Cirí son los más usados incluso por empresas que se dedican a hacer actividad de Rappelling.

Considera que hay otras alternativas como algunos pozos termales que están asociados a las acciones de Victoriano Lorenzo y que mucha gente no sabe que existen. También las actividades de la población puede ser un atractivo para los externos. Siente que es un logro que en El Cacao se esté enfocando la educación a este campo.

Para el caso del Sr. Velásquez no cree mucho en la actividad del turismo, no lo visualiza como una oportunidad.

Entre los problemas ambientales coinciden con las comunidades la utilización de químicos, la quema y tala de los bosques para las actividades de agropecuaria y la amenaza que existe en la compra de tierra en grandes extensiones por personas externas para establecer actividades ganaderas.

Se sienten que hay algunas acciones que se les escapa de la mano ya que hay una autoridad mayor por encima de ellos o en las que no pueden hacer nada según ellos, como autoridades. Entre estas acciones están precisamente la venta de tierra, la utilización de químicos y el cuidado del ambiente que se lo atribuyen como responsabilidad a La ANAM.

5.4 Conclusiones y recomendaciones derivadas del diagnóstico participativo de las subcuencas

a) Conclusiones

- Las subcuencas del río Ciri Grande y Trinidad, comparten características ambientales y culturales parecidas por lo que también hay resultados del análisis que se comparten para ambas.
- Los temas de la basura, la metodología utilizada para las actividades de agricultura y ganadería entre las que se estila la tumba, roza y quema y la utilización de químicos se encuentran entre los principales problemas que visualiza la población residente para estas subcuencas.
- En la parte alta de ambas subcuencas los moradores y moradoras ven en el turismo una posibilidad de desarrollo para las comunidades de forma amigable con el ambiente, sin embargo consideran que se debe atender primero algunos aspectos como el de infraestructura y de manejo de desechos. Para el caso del tramo medio- bajo de ambas subcuencas no se visualiza la actividad turística como una alternativa, los participantes al taller siguen enfocados en la agricultura y ganadería pero consideran que es necesario buscar nuevas alternativas o metodologías de producción.
- Las actividades de minería en el área de El Cacao se ha convertido en una preocupación para los comunitarios tanto de la parte alta del río Ciri Grande como de la subcuenca del río Trinidad, consideran que son actividades que atentan contra los objetivos de conservación y manejo que se quiere implementar, además que ha creado una gran expectativa de qué acciones futuras siguen con esta actividad.
- La venta de tierra y la llegada de extranjeros, políticos y personas no residentes con poder adquisitivo para la compra de la tierra, se considera una gran amenaza y un problema ya que estas son personas que según los moradores no se ajustan a la idiosincrasia de las comunidades, ni respetan las autoridades y legislaciones que rigen el área, y realizan deforestaciones en grandes cantidades para actividades de ganadería.
- Las urbanizaciones en el sector de la subcuenca alta del río Ciri Grande por parte de la empresa MELO está atentando contra el área boscosa que protege el nacimiento del río, lo que es una gran preocupación para los moradores y moradoras del área, así como en el área de Ciricito, donde otra empresa está urbanizando el área.
- Los moradores y moradoras consideran que es necesario realizar actividades que ayuden a proteger los recursos del área, sin embargo es de suma importancia involucrar a empresarios, extranjeros, políticos y foráneos que están comprando tierra en las subcuenca, si no se logra esta integración no funcionarán las planificaciones y acciones que se realicen.
- La aplicación de la legislación, sobretodo reguladora de los aspectos ambientales se considera que no es aplicada de forma equitativa para todos los ciudadanos que comparten el territorio de las subcuencas y los participantes, 100% productores de subsistencia, se sienten presionados y atropellados porque sienten que sólo a ellos es aplicada la legislación.

- Existen expectativas entre los participantes acerca de un reconocimiento por la conservación de áreas boscosas en sus fincas. Sobre todo en la parte alta de ambas subcuencas.

b) Recomendaciones:

- Consideramos que para el planteamiento del PM se debe tomar aquellos aspectos que son comunes a la subcuenca como aquellos que son individuales, de tal manera que atienda la integración del territorio.
- En el PM se debe plantear como áreas protegidas aquellas que protegen los nacimientos de estas subcuencas, en especial la del río Ciri Grande que se encuentra amenazada de ser urbanizada, lo que puede afectarla enormemente. Recomendamos establecer esta área ya sea integrándola al Parque Nacional Altos de Campana, si es posible o establecerla bajo la categoría de reserva hídrica.
- La cuenca es una región que se regula bajo cierta legislación especial, por lo tanto es importante que se establezca una estrategia de participación, donde se pueda integrar a las personas que tienen fincas en el área, de tal manera que se comparta la visión que se establezca en el PM, de lo contrario se puede atentar con los objetivos que se quieren lograr. o por otro lado ser más enérgicos en los aspectos legislativos relacionados a lo ambiental.
- Es necesario que en el PM se establezca de forma muy enérgica la atención al problema del uso de los productos químicos ya que se está sustituyendo la metodología de roza y quema por la utilización de estos productos sin seguir las instrucciones de uso establecidas.
- Hay una gran oportunidad en la motivación que existe en muchos moradores y moradoras por realizar actividades enfocadas a lo ambiental, sin embargo se debe empezar a realizar acciones más concretas ya que los participantes mostraron un descontento en la inversión de tiempo en planificaciones que no se ejecutan. Esto puede atentar contra los objetivos del PM ya que muchos lo ven como una planificación más que no se va a poner en práctica.
- Es necesario que si al PM le va a dar seguimiento los Comités locales, en representación de las comunidades, se fortalezca la parte organizativa del grupo y de comunicación con la ACP de tal manera que esto coadyuve al empoderamiento por parte del grupo de las actividades que se realicen, por otro lado se debe garantizar que los integrantes de este grupo comprendan bien el rol que deben desempeñar.
- Es recomendable buscar una estrategia que integre los actores en especial las autoridades locales ya que no se integraron a estas actividades y para la ejecución y funcionamiento del Plan de Manejo, es necesario la inclusión de estos actores en el proceso. En el mismo sentido hay que capacitarlos para que se pueda trabajar en conjunto con ellos.

6. SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICOS REALIZADOS POR SONDEAR

Este esfuerzo fue realizado por un equipo técnico de la organización Sociedad Nacional para el Desarrollo de Empresas y Áreas Rurales (SONDEAR) en el año 2006 con el objetivo de establecer comités locales en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, razones por las que para la consultas con las comunidades para el Plan de Manejo a elaborar por CREA-CATIE (2008) no se realizó un diagnóstico completo ya que los datos obtenidos por SONDEAR eran recientes y las comunidades se sienten abrumadas con muchos diagnósticos.

6.1. Diagnóstico de la subcuenca del río Ciri Grande

a) Tramo alto de la subcuenca

Mapa Social: los principales resultados obtenidos a través de esta herramienta, es la descripción de las condiciones de las comunidades y el acceso a los servicios

- El Limón-Los Raudales, El Nazareno y Arenal no tienen acueducto rural.
- El Cacao, Cacaïto, Trinidad de las Minas y Trinidad de Los Cerros tienen energía eléctrica, aunque ésta no llega a todas las casas.
- Vista Alegre, El Chileno, El Limón, El Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua y Yerba Buena no tienen energía eléctrica.
- El Cacao, Cacaïto, Trinidad de las Minas y Trinidad de Los Cerros tienen energía eléctrica, aunque ésta no llega a todas las casas.
- Vista Alegre, El Chileno, El Limón, El Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua y Yerba Buena no tienen energía eléctrica.
- Hay escuelas primarias multigrado en Vista Alegre, Aguacate Arriba, Altamira, El Limón o Los Raudales, Trinidad de Las Minas, El Chileno y Yerba Buena.
- En Trinidad de las Minas y El Cacao hay escuelas primarias de kinder hasta sexto grado.
- Hay iglesias (católica, evangélica), kioscos, instalaciones de salud, corregiduría, entre otras.
- Existen varias rutas de acceso y se utilizan buses o chivas de la ruta El Cacao, Ciri Grande y Aguacate, cuyas piqueras están en La Chorrera; el pasaje oscila entre B/.2.00 (hasta El Cacao) y B/.2.50 (hasta Aguacate).
- El Cacao es el lugar más céntrico del tramo.
- Hay rutas que se atraviesan a pie o a caballo por las montañas cercanas al poblado de El Cauchal, El Chileno, Yerba Buena, Altamira, El Jagua y Las Tinajas.
- Hay una ruta entre Vista Alegre y El Limón o Los Raudales.
- La actividad predominante es la agricultura de subsistencia; la geografía del área y la falta de recursos económicos limitan las posibilidades de desarrollar

actividades comerciales; por otra parte, los bajos precios de venta de los productos agrícolas, la falta de asistencia técnica y los caminos en mal estado también limitan las posibilidades de mejorar la producción agropecuaria.

Perfil de grupo: refleja las actividades predominantes de la población en este tramo de la subcuenca y para el caso del tramo alto de la subcuenca del río Cirí Grande es la agricultura y que los principales cultivos son maíz, ñame y cítricos (Anexo x).

Mapa de daños ecológicos: muestra resultados muy coincidentes con los obtenidos en el análisis realizados para la elaboración del PM de la subcuenca, realizados en este tramo ya que se encontró que las fuentes potenciales de contaminación son las áreas de cultivo y los poblados que, por lo general, están establecidos muy cerca de las fuentes de agua, de las que dependen.

Se identificó además que “la deforestación, la quema y el uso de agroquímicos producen constantes derrumbes de las márgenes de los ríos, contaminación de los fuentes hídricas por sedimentación, disminución del caudal de ríos y quebradas, pérdida de fauna acuática y terrestre y pérdida de flora”.

Los niveles de erosión y sedimentación obstruyen las tuberías de los acueductos y la disminución de los caudales de los ríos hace que se tengan que reubicar las tomas de agua para el consumo.

Se mencionó una notable disminución en las especies de fauna que en algún momento sirvieron como fuente de proteína a la población.

Diagrama de Venn

En el diagrama de Venn se identificaron los siguientes actores, que permitieron conocer cuáles son los actores que han participado y participaban al momento de la realización del diagnóstico en las comunidades y cuál era la apreciación de la comunidad acerca del trabajo de estas, identificándose las siguientes:

- MEDUCA: hay varias escuelas primarias; apoya en la nutrición de los niños; sin embargo, muchas de las escuelas tienen deficiencias físicas y poco material didáctico.
- MINSA: realiza giras médicas cada seis meses; sin embargo, hay falta o escasez de medicamentos, personal y equipo en el centro de salud de El Cacao.
- Comité Católico: participa en todas las actividades que se realizan en la comunidad, además de impartir la palabra de Dios.
- JICA: apoyó a todas las comunidades y a los grupos organizados, dejando instalaciones y capacidades en el área.
- Centro Básico: es la única instancia que brinda educación a nivel secundario.
- Escuelas primarias: en muchas comunidades representa la única presencia institucional.

- MIDA: tiene presencia institucional pero no ofrece el apoyo técnico que demandan los productores del área; algunos proyectos e iniciativas desarrollados con esta institución han quedado en la incertidumbre.
- MOP: participa poco en las comunidades, como lo demuestran los caminos en mal estado.
- ANAM: en algunas comunidades trabaja de manera más intensa, pero en otras se desconoce su labor.
- APRODECA: trabaja solamente con algunos grupos organizados y no se proyecta a todas las comunidades.
- Nutre Hogar: no tiene presencia en el área.
- Comité de Agua: no toda la población recibe el beneficio de su labor.
- Comité de Camino: aún no ha alcanzado sus metas; debe incentivar más la población local para que participe en sus actividades.
- JAAR: es poco activa y debe integrar más a los miembros de las comunidades.
- Comité de Deporte: no está bien organizado.
- Triple C: aunque las comunidades depositaron su esperanza en él, el proyecto no se desarrolló y hubo pérdida de dinero.
- Granja Sostenible: sólo trabaja con algunas familias y no con toda la comunidad.
- ARCA: debería proporcionar más ayuda a los productores.
- Grupo Comunitario: está poco integrado con el resto de la comunidad.

Como medianamente importante se consideraron las siguientes organizaciones e instituciones:

- Junta Local: en algunas comunidades no se aprecia su labor y no convoca a reuniones con las comunidades.
- Junta Comunal: le falta participación con las comunidades.
- IPAT: no tiene presencia en el área pero se requiere su participación para el desarrollo de algunas actividades turísticas.
- CEDESO: le hace falta visitar más a las comunidades; sólo trabaja con grupos comunitarios.

Se desarrolló el calendario estacional que desarrolla las actividades de producción que se realizan en las comunidades, los rubros que se desarrollan la metodología utilizada y el destino asignado a cada uno de estos rubros. Los resultados se muestran en el anexo a-22.

Matriz de análisis de problemas: El Cuadro No. 86 muestra los resultados que se identificaron en el taller realizado por SONDEAR. 2006.

Cuadro No.86 Matriz de Análisis Integral de Problemas

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
Deforestación en áreas cercanas a ríos y quebradas	Ventas de tierras. Explotación de la Ganadería. Tumba y quema. Falta de recursos económicos.	Disminución de caudales de ríos y quebradas. Pérdida de fauna. Erosión y sedimentación en ríos y quebradas. Perdida de flora.	Reforestar cabeceras de los ríos y quebradas (especies maderables y frutales). Crear comités de recuperación de fuentes de aguas. Crear vivero para tener centro de acopio y utilizarlo para las reforestaciones. Producir con nuevas tecnologías compatibles con el ambiente. Hacer evaluaciones de fincas para implementar procesos de arborización.	Aportar mano de obra no calificada. Donar un terreno. Recolectar semillas de especies nativas. Participar en capacitaciones.	ANAM: capacitaciones. MIDA: insumos y asistencia técnica en capacitaciones. Fundación Natura: bolsas y herramientas Terratenientes: Recursos económicos ACP, CICH : capacitación, insumos, alimentación
Contaminación de ríos y quebradas por disposición inadecuada de desechos sólidos, líquidos y orgánicos	Aumento de la población Uso de agroquímicos en actividades productivas. Disposición inadecuada de desechos sólidos, líquidos y orgánicos. Instalaciones sanitarias deficientes. Poca conciencia	Acumulación de Basura. Pérdida de la vida acuática. Riesgos de enfermedades y problemas de salud. Mal uso de los recursos naturales. Disposición de basura en cuerpos de agua.	Capacitar sobre manejo y aprovechamiento de desechos sólidos. Financiar plan piloto sobre manejo y aprovechamiento de desechos sólidos. Aplicar regulaciones ambientales a quienes afecten el recurso hídrico. Dar asesoría técnica para implementar nuevas técnicas productivas. Capacitar sobre leyes ambientales.	Asistir a eventos de Capacitación. Promover actividades a través de grupos Organizados. Velar por que se cumplan las leyes ambientales en el área. Denunciar ante la ciudadana y las autoridades irregularidades que se den en la subcuenca.	ACP, CICH: financiamiento ACP, ANAM, MINSA, ONG:capacitación ANAM, Policía, Alcaldía: sanciones de infracciones contra el recurso hídrico

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	en la población.				
Deficiencias físicas y escasez de material pedagógico en escuelas primarias y secundarias de El Chileno, Yerba Buena, Vista Alegre, El Limón, Trinidad de las Minas, Altamira, Aguacate y El Cacao	Falta de presupuesto o recurso económico. Malas vías de accesos a las Comunidades. Falta de gestión por parte de la comunidad.	Deterioro de la infraestructuras escolares. Aislamiento de la escuela. Deserción escolar. Desinformación sobre necesidades de la comunidad.	Hacer inventario del estado y las necesidades de cada escuela. Asignar presupuesto para reparación y mantenimiento de las escuelas. Implementar un salón de informática e Internet en el Centro Básico General de El Cacao.	Proporcionar mano de obra Hacer comisiones de trabajo Hacer actividades para recolectar fondos Participar en reuniones convocadas por los directores de las escuelas	MEDUCA: inventario de las necesidades de cada escuela ACP, MEDUCA: presupuesto, material didáctico y equipo ACP: construcción de salón de informática
Necesidad de ampliar suministro de energía eléctrica en Cacaio, El Cacao, Trinidad de las Minas, Trinidad de Los Cerros. Necesidad de instalar suministro de energía eléctrica en Vista Alegre, El Chileno, El Limón, El	Vías en mal estado. Falta de recursos Económicos. Comunidades y viviendas muy apartadas. Falta de apoyo de las autoridades locales.	Dificultad de construir el sistema eléctrico. Necesidad de usar keroseno, velas, linternas. Falta de seguridad. Limitado rendimiento escolar. Limitado desarrollo de actividades económicas. Limitada convivencia Comunitaria.	Ampliar y construir el sistema eléctrico en los poblados que se requiere Desarrollar otras alternativas energéticas sostenibles (eólicas, hídricas y solares) Solicitar al gobierno central la construcción del tendido eléctrico en las comunidades del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad	Permitir el desarrollo de la actividad previa. Comunicación. Brindar hospedaje a los trabajadores.	Gobierno Central (FIS, ACP, CICH): construcción y ampliación del sistema eléctrico MOP: reparación y construcción de caminos, puentes y vados

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua y Yerba Buena.					
Falta de puentes en Vista Alegre, El Limón, El Chileno, El Cacao, Cacaíto, Trinidad Arriba y El Nazareno. Falta de vados en Aguacate Arriba, Altamira, Yerba Buena, Arenal y El Cauchal	Vías en mal estado. Falta de recursos Económicos. Gran distancia entre comunidades y viviendas. Falta de apoyo de las autoridades locales.	Dificultad de construir puentes y vados. Riesgo de accidentes. Limitado rendimiento escolar Limitado desarrollo de actividades productivas y económicas. Aislamientos de las comunidades. Falta de transporte en invierno.	Construir puentes y vados en pasos requeridos. Reparar vías de acceso.	Permitir el desarrollo de la actividad previa comunicación. Brindar hospedaje a Los trabajadores.	MOP: construcción de puentes y vados ACP, CICH: apoyo financiero
Mal estado de los caminos	Vías en mal estado. Falta de recursos Económicos. Gran distancia entre comunidades y viviendas. Falta de apoyo de	Dificultad de transitar. Riesgo de accidentes. Limitado rendimiento Escolar. Limitado desarrollo de actividades productivas y económicas. Aislamientos de las	Construir caminos Requeridos. Reparar vías de Acceso. Construir cunetas adyacentes a las vías reparadas	Dar mantenimiento a cunetas a través del comité procamino. Proporcionar mano de obra no calificada. Organizar el comité con el resto de la comunidad.	MOP, ACP, CICH: construcción de caminos y fondos para estos proyectos

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	las autoridades locales.	comunidades. Falta de servicio de transporte en invierno. Disminución de la atención médica (giras médicas). Desmejoramiento de los vehículos.			
Mal estado de las letrinas (saturadas)	Aumento de la población. Falta de recursos Económicos. Falta de medios de transporte y comunicación para que los recursos lleguen a la comunidad. Falta de material para construir letrinas	Proliferación de enfermedades. Contaminación de ríos y quebradas. Problemas con el vecino. Proliferación de moscas, mosquitos e insectos. Contaminación del ambiente por malos olores.	Construir nuevas letrinas más modernas con sistemas sépticos comunales. Sellar los huecos Saturados. Mantener aseadas las letrinas. Procurar que la comunidad tenga sus letrinas. Fumigar donde hay Letrinas. Capacitar sobre el uso adecuado de las letrinas.	Aportar mano de obra. Asistir a las Capacitaciones. Inspeccionar para ver el estado de las letrinas.	MINSA: capacitación sobre hábitos de higiene, limpieza y fumigación ACP: recursos económicos y materiales para la construcción de letrinas
Falta de reparación, ampliación y construcción de acueductos locales	Aumento de la población. Falta de recursos Económicos. Falta de apoyo de las autoridades locales. Deficiencia en la fuente de agua por deforestación.	Enfermedades Gastrointestinales. Dificultad para realizar actividades domesticas (bañarse, lavar, cocinar).	Reparar, construir y ampliar acueductos. Reforestar las fuentes de agua Gestionar apoyo a los gobiernos locales estos proyectos.	Aportar mano de obra. Mantenimiento de los acueductos. Aportar el comité de salud para la ejecutar los proyectos. Dar buen mantenimiento y cuidar las fuentes de agua	ACP: recursos económicos ANAM: plántones para forestar MINSA: capacitación, clorificación de agua Fundación NATURA: fondos
Mal estado de las Viviendas.	Falta de recursos Económicos. Falta de apoyo de las instituciones gubernamentales	Dificultad de construir vivienda Problemas de salud Desmejoramiento del rendimiento escolar.	Obtener del MIVI materiales para mejorar las viviendas Lograr apoyo de instituciones y autoridades locales.	Aportar mano de obra. Aportar materiales del área.	MIVI: materiales FIS: apoyo económico ANAM, ACP, CICH:

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	(MIVI – FIS). Falta de gestión de las autoridades inmediatas. Dificultad para aprovechar recursos del área (madera, grava). Malas vías de comunicación (carretera). Muchos residentes en áreas del parque (donde no permiten viviendas cerca).	Inseguridad. Falta de privacidad. Prohibición de construir viviendas permanentes en el área del parque.	Coordinar ANAM para que permita aprovechar los recursos del área (madera – grava).		apoyo económico
Organizaciones débiles	Falta de apoyo de los miembros de la comunidad. Problemas familiares (recursos económicos). Falta de información. Falta de entendimiento entre directivos de los grupos y comités organizados. Falta de interés de los miembros. Malos comentarios entre los miembros.	Desánimo y Desorganización. Desintegración familiar. Desinformación entre miembros del grupo. Ausencia de proyectos en la comunidad. Desintegración del Grupo. Desunión. Falta de ejecución de tareas o actividades. Incertidumbre y pérdida de la credibilidad para seguir trabajando.	Hacer programa de fortalecimiento del desarrollo comunitario con OBC. Realizar intercambios de trabajo entre grupos. Fortalecer miembros y líderes comunitarios.	Asistir a reuniones y seminarios que se dicten. Orientar sobre el buen manejo de recursos y fondos.	ACP, CICH, MINSA, MEDUCA, INADEH: programas de capacitación en temas de género, autoestima, educación familiar, manejo de fondo

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	Mal manejo de los fondos. Engaño de algunas instituciones y proyectos.				
Falta de regulación de las tierras (titulación de tierra)	Falta de recursos económicos	Imposibilidad de vender la tierra al precio real. Incertidumbre sobre la legalidad de sus ocupaciones y propiedades. Temor a invasión de tierras por gente foránea. Limitación para pedir préstamos (no se puede poner la tierra como garantía).	Tener título de propiedad. Desarrollar programa masivo de titulación de tierra para fincas y áreas de uso residencial(rural y urbana).	Organizarse para formar un comité de titulación de la tierra.	Reforma agraria: mensura de la tierra ACP, CICH: apoyo
Falta de incentivos, asesoramiento técnico y facilidades de mercado para los productores	Falta de recursos Económicos. Falta de conocimientos técnico para mejorar la producción. Mal estado de los caminos (falta de caminos y vados). Mucha competencia en la comercialización de productos.	Pérdida de la producción. Producción para consumo. Bajos precios de venta. Poco control de Plagas. Escaso mercado para productos.	Obtener asistencia técnica. Hacer estudio de capacidad agrológica (tierra) para la producción. Buscar asesoramiento para comercializar productos.	Involucrar a la población a las capacitaciones. Implementar prácticas en las fincas.	MIDA: asistencia técnica IMA: ayuda en comercializar productos IDIAP: semillas de buena calidad

Priorización de problemas: en el siguiente cuadro se presentan los problemas que, según los participantes al taller de SONDEAR, deben atenderse con prioridad:

Cuadro No.87 Problemas prioritarios en la subcuenca Ciri Grande

Ambiental	Infraestructura comunitaria	Económica productiva	Organizativa	Legal
<p>Deforestación de los bosques de galería de quebradas y ríos. Contaminación de ríos y quebradas por disposición inadecuada de desechos sólidos, líquidos y orgánicos.</p>	<p>Falta de capacidad en equipo, personal y medicamentos del Centro de Salud de El Cacao para atender la población del área. Deficiencias físicas y falta de material pedagógico en las escuelas primarias y secundarias de El Chileno, Yerba Buena, Vista Alegre, El Limón, Trinidad de Las Minas, Altamira, Aguacate y El Cacao. Necesidad de ampliar el suministro de energía eléctrica en Cacaïto, El Cacao, Trinidad de las Minas y Trinidad de los Cerros; necesidad de instalar el suministro de energía eléctrica en Vista Alegre, El Chileno, El Limón, El Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua y Yerba Buena. Falta de puentes en Vista Alegre, El Limón, El Chileno, El Cacao, Cacaïto, Trinidad Arriba y El Nazareno; falta de vados en Aguacate Arriba, Altamira, Yerba Buena, Arenal y El Cauchal Caminos en mal estado en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad. Letrinas en mal estado o saturadas en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad. Reparación y ampliación de acueductos en El Chileno, Cacaïto, El Cauchal, Vista Alegre, El Cacao, Altamira, Trinidad Arriba, Aguacate Arriba, Trinidad de Los Cerros, El Jagua, Las Tinajas, Trinidad de Las Minas y Yerba Buena; construcción de acueductos en El Limón-Los Raudales, Arenal y El Nazareno</p>	<p>Falta de incentivos, asesoramiento técnico y facilidades de mercado para los productores</p>	<p>Bajo nivel organizacional en las comunidades del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad</p>	<p>Falta de titulación de tierra en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad</p>

Fuente: Extraído de SONDEAR. 2006. Taller Participativo Tramo Alto de la Subcuenca del río Ciri Grande

Los perfiles de proyectos seleccionados por los participantes a los talleres de este tramo plantearon los siguientes:

- Construcción de las carreteras en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.
- Mejoramiento de técnicas para la producción.
- Manejo y aprovechamiento de los desechos sólidos, líquidos y orgánicos.
- Reforestación de ríos y quebradas.

b) Tramo medio-bajo de la subcuenca del río Cirí Grande:

Mapa Social: Los principales resultados obtenidos a través de esta herramienta, es la descripción de las condiciones de las comunidades, el acceso a los servicios

Las Gaitas Centro: Tiene kinder y escuela primaria, con tres maestros de grado y uno de educación inicial; tres kioscos o tiendas que abastecen de víveres básicos; iglesia católica; iglesia evangélica pentecostés; toma de agua no potable (no tratada con cloro); panadería; puesto de salud que presta servicio irregular; lote utilizado como cuadro deportivo; cantina; viviendas en su mayoría de cemento; granja sostenible promovida por el Patrona del Servicio Nacional de Nutrición; grupo de reforestación San José; finca agroforestal dedicada a la siembra de árboles frutales y maderable; servicio de transporte irregular con cuatro vehículos para la ruta; luz eléctrica y algunas viviendas con letrinas.

La Bonga Centro: Es una comunidad interdependiente de La Bonga Arriba y La Bonga Abajo, fútbol; servicio de transporte de cuatro pick-ups doble tracción; granja sostenible pero con actividades productivas y crecimiento independiente. Tiene kínder y escuela primaria multigrado, con un maestro; luz eléctrica; toma de agua; tres tiendas o kioscos con víveres básicos; iglesia evangélica; lote utilizado como cancha para practicar promovida por el Patronato del Servicio Nacional de Nutrición; viviendas en su mayoría ranchos (techo de penca, horcones, paredes de jiras o madera); áreas de potreros y otras destinadas a reforestación con árboles frutales; caminos de acceso en mal estado, intransitables en invierno.

Arenas Blancas: Está ubicada a orillas de la carretera principal que conduce a otros poblados. Sus tierras son mayoritariamente potreros. Tiene iglesia católica; teléfono público satelital; puesto de salud que funciona muy pocas veces; escuela multigrado atendida por un maestro y con una matrícula de veintidós alumnos; kiosco; cementerio comunitario; grupo de reforestación; servicio de transporte irregular, con tres vehículos; carretera en mal estado; cantina en la entrada principal a la comunidad

Las Lajas: Es una comunidad relativamente nueva en términos de organización político administrativa; tiene iglesia católica; kínder y escuela primaria hasta sexto grado; cementerio comunitario; dos tiendas o kioscos que abastecen de artículos

básicos; granja sostenible promovida por el Patronato del Servicio Nacional de Nutrición.

Nuevo Paraíso: Tiene centro básico general de educación (de kínder a noveno grado); iglesia católica; lote habilitado como cuadro deportivo; tres tiendas o kioscos; cementerio comunitario; toma de agua no clorinada que distribuye el agua por gravedad; piladora de arroz; granja sostenible auspiciada por el Ministerio de Gobierno y Justicia.

La Honda: Se encuentra en las faldas de un grupo de montañas y cerros y está formada por tres sectores interdependientes: La Honda Arriba, La Honda Abajo y La Honda, que es el centro de la comunidad. Tiene escuela primaria multigrado; iglesia católica; dos iglesias evangélicas (una bautista, y una de la profecía); casa local; dos kioscos; toma de agua; caminos de acceso de tierra; no tiene servicio de transporte, luz eléctrica o teléfono público.

Los Cañones: Se encuentra a tres horas de viaje en transporte colectivo hasta La Chorrera y el costo del pasaje es de B/ 7.00 (ida y vuelta). Tiene montañas. Tiene iglesia católica; dos iglesias evangélicas (una pertenece al Movimiento Misionero Internacional y la otra al Concilio de Iglesias Apostólicas); cementerio comunitario; teléfono público; lote frente a la escuela utilizado como cuadro deportivo; casa local; puente colgante peatonal gestionado por el CCDS; escuela primaria multigrado atendida por dos maestras; escuela de educación inicial; local del grupo CCDS; tres tiendas o kioscos; grupo de agroforestería; granja sostenible promovida por el Patronato del Servicio Nacional de Nutrición; granja independiente liderada por una familia; viviendas mayoritariamente de penca, madera y jiras; acueducto rural con agua sin clorinar; camino de acceso en mal estado; puesto de observación hidrológica de ACP; no hay luz eléctrica.

Los Chorros de Ciri: Se localiza en un bajo a orillas del río Ciri Grande y está rodeada de montañas. Tiene iglesia católica; dos iglesias evangélicas (una pertenece al Movimiento Misionero Internacional y la otra al Concilio de Iglesias Apostólicas); cementerio comunitario; teléfono público; lote frente a la escuela utilizado como cuadro deportivo; casa local; puente colgante peatonal gestionado por el CCDS; escuela primaria multigrado atendida por dos maestras; escuela de educación inicial; local del grupo CCDS; tres tiendas o kioscos; grupo de agroforestería; granja sostenible promovida por el Patronato del Servicio Nacional de Nutrición; granja independiente liderada por una familia; viviendas mayoritariamente de penca, madera y jiras; acueducto rural con agua sin clorinar; camino de acceso en mal estado; puesto de observación hidrológica de ACP; no hay luz eléctrica ni servicio de transporte.

Ciri de Los Sotos: Esta comunidad pertenece a la provincia de Colón, pero depende de las actividades productivas que se realizan en la subcuenca del río Ciri Grande. Tiene un muelle al que llegan piraguas y otras embarcaciones que van a Cuipo a través del lago Gatún. Además, tiene kinder y escuela primaria hasta sexto grado; puesto de salud; tres tiendas o kioscos; corregiduría; dos cementerios comunitarios;

iglesia católica; tres iglesias evangélicas (una del Concilio del Evangelio Cuadrangular, una adventista y una apostólica); toma de agua no tratada con cloro; casa local; teléfono público; piladora; puesto de observación hidrológica de ACP; tres granjas sostenibles (dos promovidas por el MIDA y una independiente administrada por la familia Martínez); no hay transporte ni luz eléctrica.

Perfil de grupo

Entre las características más sobresalientes que se obtuvieron a través del desarrollo de esta herramienta se encuentran que en cuanto a las actividades productivas para consumo local, los moradores cultivan frijol de bejuco, guandú, maíz, arroz, yuca, ñame, otoi, plátano y café. Los excedentes de la producción local se venden en comunidades aledañas y a intermediarios (que revenden en el mercado público de La Chorrera).

Las actividades productivas comerciales incluyen el cultivo de piña, café y verduras (yuca, ñame, otoi, plátano, etc.), la venta de artesanías (sombros de jornaleros y de gala pintados) y la talabartería (confección de artículos de cuero como sillas de montar, cutarras etc.).

La ganadería extensiva está en manos de un grupo pequeño de productores que, en algunos casos, no viven en la comunidad y que contratan jornaleros del área. Pocas personas tienen título de propiedad y el derecho posesorio es el común denominador; a pesar de los proyectos de titulación que se están llevando a cabo en el área.

Diagrama de VENN

Entre los actores identificados a través de esta herramienta se tienen:

Con relación a las OBC, la percepción fue la siguiente:

- JAAR: alta importancia y participación; garantiza el abastecimiento de agua a las comunidades.
- Comité de Salud: alta importancia pero mediana participación; no gestiona ni coordina actividades.
- Asociación de Padres de Familia: mediana importancia y participación; sólo funciona con el calendario escolar; no es constante ni permanente.
- Comité Pro-carretera: mediana importancia y participación; no está activo en todas las comunidades.
- Club Deportivo: mediana importancia y participación; no está organizados en todas las comunidades.
- Comité de Iglesia: alta importancia y participación; incide directamente en las familias y las comunidades; participa en las actividades sociales.
- Comité de Cementerio: alta importancia y mediana participación; debe comprometerse más con otras actividades en la comunidad
- Granja Sostenible: mediana importancia y participación; su incidencia no impacta en todas las comunidades.

- Asociación de Productores: mediana importancia y participación; no tiene presencia en todas las comunidades; su impacto no es generalizado.
- Comité de Damas: mediana importancia y participación; no tiene presencia en todas las comunidades.
- Comité de Vivienda: baja importancia y participación; no da respuesta a las necesidades de vivienda.
- Los Conquistadores (ganaderos): baja importancia y participación; no se conocen bien sus funciones; sus intereses son personales.
- Granja Sostenible: mediana importancia y participación; su incidencia no impacta en todas las comunidades.
- Asociación de Productores: mediana importancia y participación; no tiene presencia en todas las comunidades; su impacto no es generalizado.
- Comité de Damas: mediana importancia y participación; no tiene presencia en todas las comunidades.
- Comité de Vivienda: baja importancia y participación; no da respuesta a las necesidades de vivienda.
- Los Conquistadores (ganaderos): baja importancia y participación; no se conocen bien sus funciones; sus intereses son personales.

Con relación a las autoridades locales la percepción fue:

- Diputados: alta importancia pero mediana participación; su acción no cubre todas las comunidades; en otras ni se conocen.
- Alcalde: alta importancia y mediana participación; no se observa su gestión en beneficio de las comunidades.
- Representante: mediana importancia y participación; su gestión no ha beneficiado a todas las comunidades.
- Corregidor: alta importancia y mediana participación; su acción no es vista con imparcialidad.
- Regidor: baja importancia y participación; no hace nada por solicitar apoyo.
- Junta Comunal: mediana importancia y participación; no se observa su acción en beneficio de la comunidad.
- Junta Local: mediana importancia y participación; en muchas comunidades no se conoce su existencia.

Con relación a las OG, la percepción fue la siguiente:

- MEDUCA: alta importancia y participación; hay escuela en cada comunidad y los niños pueden adquirir los conocimientos básicos para su superación.
- MINSA: alta importancia pero mediana participación; la atención que brinda es deficiente; no hay medicamentos; hay puestos de salud que no están operando.
- MIDA: alta importancia pero mediana participación; existe gran demanda de asistencia técnica, orientación y capacitación.
- MOP: alta importancia y baja participación; no hay presencia en la comunidad.
- ANAM: alta importancia y baja participación; existe gran demanda de vigilancia y aplicación de las leyes existentes.

- MIVI: alta importancia y baja participación; falta atención a la demanda de vivienda existente y no brinda respuesta.
- BDA: alta importancia y mediana participación; brinda oportunidades a los productores a través de préstamos, pero en el área no tiene presencia.
- BNP: mediana importancia y baja participación; sólo otorga préstamos a grandes productores.
- REFORMA AGRARIA: alta importancia y mediana participación; existe mucha burocracia y tarda demasiado en los trámites.
- ACP: alta importancia y mediana participación; no se observa su presencia en las comunidades.
- UNIÓN FENOSA: alta importancia y baja participación; no brinda el servicio en todas las comunidades.
- CABLE & WIRELESS: alta importancia y mediana participación; no hay teléfonos en todas las comunidades y en otras están inservibles.
- PANDEPORTES: alta importancia y baja participación; no contribuyen ni promueve el deporte.
- IDAAN: alta importancia y baja participación; no tiene presencia en el área.

Con relación a las ONG, la percepción fue la siguiente:

- Fundación NATURA: mediana importancia y participación; su presencia no llega a todas las comunidades del área.
- GRUCITEC: mediana importancia y baja participación; su programa ha ido perdiendo presencia en las comunidades.
- Patronato del Servicio Nacional de Nutrición: mediana importancia y presencia; las granjas no han logrado sus objetivos, lo que ha significado un desmejoramiento en la participación.
- TRIPLE C: baja importancia y participación; no tiene credibilidad; iniciaron con muchas perspectivas pero no se han visto los resultados.
- SONDEAR: mediana importancia y participación; es nueva en el área.

Calendario Estacional de productividad: muestra las actividades productivas que realizan las comunidades, la metodología y la temporalidad de las actividades. Los resultados para esta herramienta se muestran en el anexo a-23.

Matriz de análisis de problemas: en el siguiente cuadro se presentan los principales problemas identificados por los participantes que asistieron al taller de SONDEAR.

Cuadro No.88. Matriz de problemas

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
Baja productividad y comercialización de los productos por mal estado de los caminos de acceso.	Bajo nivel de fertilidad de los suelos y enfermedades en los Cultivos. Pérdida de productos por mal estado de los caminos de acceso(no se pueden sacar a tiempo). Intermediarios pagan poco por productos. Baja calidad de la Semilla. Escasez de recursos	Mala calidad en los Productos. Pérdida económica. Desanimo del Productor.	Mejorar las técnicas de producción para que el suelo se recupere y obtenga los nutrimentos necesarios. Crear grupo organizado que promueva la producción y la comercialización. Buscar mercado para vender productos agrícolas a mejor precio.	Crear asociación de productores. Gestionar apoyo técnico y capacitación. Brindar apoyo a técnicos en hospedaje, alimentación, guías y transporte (caballo)	MIDA MOP IMA Gobierno Local
Mal estado de caminos de acceso, puentes y vados.	Falta de mantenimiento. Falta de organización comunitaria. Deterioro de las pocas áreas en buen estado por tránsito vehicular continuo. Falta de pronunciamiento de las autoridades	Dificultad para transportar enfermos en caso de urgencia. Limitación en el servicio de transporte. Pérdida de productos agrícolas. Limitación en el acceso de comerciantes (aumento en el costo de productos). Dificultad para mejorar servicios Básicos. Baja calidad de vida.	Organizar a la comunidad Solicitar apoyo al MOP y a las autoridades locales Involucrar a las comunidades en mantenimiento de los Caminos.	Fortalecer al comité Pro Camino. Proporcionar mano de obra. Proporcionar alimentación y hospedaje	MOP ACP FIS ONG Autoridades locales

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
Deficiente cobertura de servicios (teléfono, luz eléctrica, transporte público)	Falta de cobertura para líneas telefónicas. Destrucción de cabinas telefónicas. Inaccesibilidad al servicio telefónico por distancia entre comunidades y mal estado de las carreteras Actividad no rentable para la empresa telefónica. Dificultad para prestar servicio de transporte por mal estado de carretera. Pocos vehículos adecuados para transitar por carretera Mala.	Falta de comunicación en caso de urgencia. Aumento de luz y mal servicio de la Empresa. Imposibilidad de usar nuevas tecnologías donde no hay luz. Desgaste físico de estudiantes por caminar grandes distancias (bajo rendimiento escolar). Riesgo de muerte en caso de emergencias	Organizarse para gestionar proyectos para obtener luz eléctrica, teléfonos públicos, transporte. Solicitar la rehabilitación de la carretera	Cuidar las cabinas Telefónicas. Reactivar a las organizaciones comunitarias para que ejecuten proyectos de desarrollo comunitario	MOP UNIÓN FENOSA CABLE & WIRELESS Alcalde Diputado Representante Gobiernos locales y nacional
Deficiencia en los servicios de atención médica en puestos de salud	Falta de atención en primeros auxilios en los puestos de salud. Falta de acceso a algunos lugares para realizar giras médicas. Costos altos para buscar atención médica Poco personal médico en los centros de salud (a veces, atención sólo dos veces a la semana) Comunidades sin puesto de salud. Comunidades con puestos de salud que no funcionan Falta de medicamentos, materiales y equipo en los centros	Desmejoramiento de enfermos por falta de atención. Aumento de mortalidad en las áreas rurales. Aumento de riesgo de contraer enfermedades. Encarecimiento de atención médica para las personas con escasos recursos económicos. Aumento de enfermedades en comunidades más alejadas y de difícil acceso	Nombrar y capacitar el MINSA a personas del área para que presten atención permanente. Mejorar el servicio de comunicación y transporte entre MINSA y las Comunidades. Elevar los subcentros de salud a categoría de centros y equiparlos con farmacia y personal Médico. Planificar giras médicas más frecuentes	Colaborar y apoyar con mano de obra no calificada. Brindar al personal técnico transporte (caballos). Facilitar hospedaje y alimentación.	MINSA: coordinación con autoridades locales Diputado, alcalde y HR: aportes para mejorar el servicio de transporte y el camino de acceso. Gobierno: asignación de partida para la construcción de los centros de salud. necesarios

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	de salud				
Cacería ilegal en las áreas montañosas de la subcuenca del río Ciri Grande	Elevado costo de la Carne. Cazadores deportistas. Necesidad de los moradores por falta de dinero. Tradicción cultural. Falta de proyectos de criaderos para consumo. Falta de cumplimiento de sus funciones por parte de ANAM.	Disminución de la fauna silvestre. Alteración del equilibrio ecológico Algunas especies en peligro de extinción o a punto de desaparecer. Disminución del potencial turístico de la región. Generaciones próximas no verán las pocas especies que quedan. Falta de consideración de las personas sobre el valor de estas áreas montañosas	Establecer zoológico de especies en riesgo de extinción Promover plan de educación para niños y jóvenes para crear conciencia sobre la importancia de la fauna silvestre. Establecer un programa de cacería selectiva y rotativa. Garantizar el anonimato de la persona que denuncia al cazador furtivo	Promover proyectos de zoológicos de fauna silvestre. Solicitar apoyo de las autoridades locales	ANAM MEDUCA ONG
Falta de credibilidad y capacidad de los líderes OBC	Falta de capacitación a grupos Organizados. Bajo nivel educativo. Irresponsabilidad de algunos líderes comunitarios. Falta de objetividad y proyección. Falta de motivación y capacidad de autogestión	Falta de programas de desarrollo en las comunidades. Falta de apoyo de las comunidades a los líderes. Pérdida de proyectos destinados al desarrollo Comunitario. Desintegración y desconfianza de los grupos organizados.	Brindar orientación y capacitación a líderes para que conozcan el papel que deben desempeñar. Seleccionar a las personas con capacidad de liderazgo y señalarles sus responsabilidades	Participar las comunidades en actividades y trabajos Colaborar los moradores para gestionar un local y brindar apoyo en el servicio requerido	MIDA ANAM MINSA MIDES ONG (Fundación Natura, Patronato del Servicio Nacional de Nutrición, SONDEAR, PROCOSOL)
Poca capacidad de OBC para desarrollar actividades de	Grupos desorganizados Falta de interés por parte de la Comunidad. Falta de capacitación de	Falta de recursos económicos (fondos escasos) Falta de programas de	Brindar orientación y capacitación a líderes y grupos comunitarios sobre planificación y	Participar la comunidad con los grupos existentes. Apoyar los moradores	Municipio BDA FIS Banco

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
autogestión	los Líderes. Intereses personales por parte de los líderes	desarrollo en las Comunidades. Imposibilidad de realizar actividades por falta de fondos. Desconocimiento sobre cómo solicitar fondos para Proyectos. Falta de planificación y de programas Comunitarios.	manejo de fondos y recursos	las actividades de autogestión que se planifiquen con anticipación	Nacional aja de Ahorros
Mal estado de las viviendas, el acueducto y las letrinas	Falta de recursos económicos para construir viviendas y letrinas. Falta de materiales de construcción selectos en el área. Dificultad para el acceso a algunas comunidades. Falta de acueducto con agua potable. Falta de gestión para obtener recursos Económicos. Falta de participación comunitaria en solicitar el servicio de agua potable.	Aumento de la emigración a otras áreas pobladas. Baja calidad de vida Desintegración Familiar. Aumento de enfermedades por hacinamiento en las viviendas Desabastecimiento de agua en comunidades cercanas a las riberas de los ríos.	Ejecutar el MIVI proyectos de mejoras en las viviendas. Organizarse las Comunidades. Ejecutar MINSAs, autoridades locales y ONG programas de saneamiento Ambiental. Establecer programas de reforestación en fuentes hídricas. Fortalecer a los comités de las comunidades	Establecer un comité de vivienda y fortalecer al comité de salud. Garantizar la mano de obra. Brindar hospedaje y alimentación al personal técnico. Dar mantenimiento a los tanques de reserva da agua. Pagar las cuotas mensuales por el servicio de agua. Crear viveros con especies nativa	MIVI ACP MINSAs ANAM ONG Autoridades locales
Falta de apoyo de las instituciones públicas en asistencia técnica, capacitación y financiamiento para grupos comunitarios	Falta de organización de grupos comunitarios. Falta de orientación para solicitar apoyo de las autoridades Correspondientes. Falta de recursos Económicos.	Desconocimiento de los requisitos para tramitar un proyecto. Falta de programas de desarrollo en las comunidades Beneficios de proyectos no llegan a moradores en	Reunir a los moradores para que tomen conciencia de los problemas comunitarios. Organizar grupos comunitarios con personas responsables	Brindar más apoyo al personal técnico de instituciones públicas (guías, alimentación, hospedaje y transporte a caballo). Proporcionar mano de obra no calificada.	MIDA BDA IMA ANAM MINSAs ONG (Fundación Natura)

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	Falta de comunicación. Falta de compromiso por parte de los líderes comunitarios.	algunas comunidades Desintegración de las organizaciones por demasiadas expectativas de algunas instituciones y ONG.	que cumplan con su labor. Realizar actividades para obtener fondos para movilización. Solicitar capacitaciones para los grupos comunitarios	Ofrecer materiales del área.	Iglesia Católica Grupo de profesionales
Falta de coordinación entre MEDUCA, personal docente y padres de familia	Ausencia de educadores en algunas jornadas de Clases. Desinterés del docente por el aprendizaje de los alumnos Falta de apoyo de los padres a sus hijos en actividades Escolares. Mal tiempo y distancia excesiva a la escuela. Alta matrícula de algunos grupos asignados para un Docente. Falta de material didáctico, mobiliario y equipos para las escuelas	Deficiencia en el rendimiento académico de los Alumnos. Limitación para llegar a otros niveles de educación. Impacto negativo en la calidad de vida de los estudiantes y sus familias.	Desempeñar la Asociación de Padres de Familias su función. Mostrar los educadores mejor disposición para cumplir sus responsabilidades como docentes. Establecer programas de educación para adultos Establecer canales de comunicación y coordinación entre los docentes y la Asociación de Padres de Familia	Cooperar los moradores y la Asociación de Padres de Familias en actividades Académicas. Disponerse los padres de familia para que sus hijos continúen estudios. Apoyar los padres de familias en la supervisión de tareas escolares asignadas y el aprendizaje de sus hijos	
Deforestación de los bosques de galería	Actividad agrícola. Práctica ganadera Extensiva. Comercialización de árboles maderables. Requerimiento de más tierras para producción de Subsistencia.	Erosión del suelo. Empobrecimiento de los nutrimentos del suelo. Fuentes de agua secas. Aumento del calor por escasez de bosques	Establecer proyectos de reforestación con especies nativas del área. Brindar orientación y capacitación a los moradores sobre la importancia de los recursos naturales.	Proveer semillas nativas Proveer mano de obra no calificada Donar terreno Organizar grupos de trabajo	ANAM MIDA Fundación NATURA TRIPLE C

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
			Garantizar el cumplimiento de las leyes sobre el ambiente. Implementar la agricultura orgánica en las comunidades.		
Contaminación de ríos y quebradas	Uso inadecuado de Agroquímicos. Sedimentación. Residuos Domésticos. Deposición de heces humanas y animales. Residuos de producción de las empresas en el área. Falta de regulación de normas vigentes sobre manejo de desechos	Enfermedades(infecciones en la piel, alergias, intoxicación). Disminución de la fauna acuática y Terrestre. Imposibilidad de usar el agua en labores domésticas. Efectos negativos en las actividades agrícolas.	Capacitar en educación ambiental. Aplicar las normas ambientales. Lograr mayor participación de las Autoridades. Establecer más comunicación entre ANAM y las Comunidades.	Cuidar las fuentes de aguas (ríos, quebradas y ojos de agua). Cumplir con las normas vigentes. Implementar nuevas técnicas en prácticas ganaderas y productivas. Buscar alternativas para el manejo de Desechos.	ANAM MIDA MEDUCA ACP

Fuente: SONDEAR, Diagnóstico Participativo del Tramo Medio y Bajo de la Subcuenca del Río Ciri Grande

Priorización de problemas: los problemas priorizados por los participantes al taller realizado por SONDEAR se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro No.89 Principales problemas de la subcuenca, según SONDEAR, 2006

Socio-Ambiental	Organizativa
Baja productividad y comercialización de los productos. Mal estado de caminos de acceso, puentes y vados. Deforestación de los bosques de galería. Contaminación de ríos y quebradas. Cacería ilegal en áreas montañosas. Mal estado de viviendas, acueductos y letrinas	Falta de apoyo de las instituciones públicas. Deficiente servicio de atención médica. Falta de coordinación entre MEDUCA, personal docente y padres de familia. Deficiente cobertura deservicios de luz eléctrica, teléfono y transporte público. Falta de credibilidad y capacitación de los líderes de grupos Comunitarios. Poca capacidad de autogestión por parte de OBC.

Perfiles de Proyectos Priorizados:

- Financiamiento y apoyo para la autogestión de los grupos comunitarios Organizados.
- Mejoramiento del servicio y la atención médica en los puestos de salud.
- Mejoramiento de caminos de acceso, puentes y vados para el tramo medio y bajo de la subcuenca del río Cirí Grande.
- Desarrollo productivo sostenible y comercialización en el tramo medio y bajo de la subcuenca del río Cirí Grande.

6.2. Diagnóstico de la subcuenca del río Trinidad

a) Tramo alto de la subcuenca del río Trinidad

Mapa Social

En el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad se identificaron las comunidades de Cacao, Cacaito, Trinidad Arriba, El Cruce o Trinidad de los Cerros, El Chileno, Hierba Buena, Las Tinajas, Cauchal, Aguacate Arriba, Vista Alegre, Limón o Raudales, El Jagua y Altamira. En el perímetro de todo el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad existe una población total de 2,856 habitantes, de los cuales 1,533 corresponden al sexo masculino y 1,323 al femenino, con una población de 18 años y más de edad de 1,514 habitantes. La gran mayoría de las viviendas cuentan con letrinas y un acueducto rural, con excepción de Limón, Raudales, El Nazareno y Arenal que carecen del mismo.

En estas zonas rurales las comunidades de Cacao, Cacaito, Trinidad de las Minas, Trinidad de Los Cerros cuentan con el suministro eléctrico, pero carecen de una cobertura total de viviendas. En este sentido, se señaló la necesidad de ampliar la cobertura de suministro eléctrico e instalar el mismo en comunidades como Vista Alegre, El Chileno, El Limón, Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua y Hierba Buena que no cuentan con energía eléctrica. En el caso de las familias que no cuentan con el servicio de electricidad, en

dado caso se alumbran con lámparas de kerosén de fabricación casera y lámparas de batería. Dentro del tramo alto de esta subcuenca también se han identificado ocho centros educativos primarios, localizados en las comunidades de Cacao, Vista Alegre, Aguacate Arriba, Altamira, Limón o Raudales, Trinidad de Las Minas, El Chileno y Hierba Buena. En el caso de las comunidades de Trinidad de las Minas y Cacao sus colegios primarios poseen siete (7) aulas de clases respectivamente, donde se dictan clases hasta el sexto nivel, un kinder, el resto de las escuelas primarias están bajo el sistema de educación multigrado.

Otro tipo de infraestructura importante en el tramo alto de la subcuenca son las iglesias Católica, evangélicas, kioscos, instalaciones de Salud, del MIDA, ANAM, ARCA, APRODECCA, corregiduría, entre otras. Existen varias rutas de acceso para llegar a los poblados del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad, utilizándose como medio de transporte buses o chivas de la ruta de Cacao, Cirí Grande y Aguacate, cuya piqueras se encuentran en la ciudad de La Chorrera. El costo del transporte oscila entre B/.2.00 a B/.2.50, en caso de tener como destino Cacao o Aguacate respectivamente. Encontramos que el Cacao es el lugar céntrico y la población utilizan diferentes rutas a pie, caballo y carro. Algunos atraviesan las montañas cercanas al poblado de Cauchal, El Chileno, Hierba Buena, Altamira, El Jagua, Las Tinajas. Existe otra ruta que es a la comunidad de Vista Alegre, la cual comunica a la comunidad Limón o Raudales.

La actividad predominante es la agricultura de subsistencia, ya que las limitaciones geográficas que se impone en la zona, más la ausencia de recursos económicos limitan las expectativas de incrementar su economía mediante el comercio de algunos productos. Los bajos costos de venta de los productos, la falta de asistencia técnica y caminos en mal estado son algunos de los problemas que limitan el desarrollo de los productores del área.

Diagrama Venn: se identificaron a través de esta herramienta los actores que los participantes consideran relacionados a las comunidades y la importancia de esta relación.

Muy importantes:

MEDUCA: cuenta con varias escuelas primarias en la subcuenca del río Trinidad, apoya en la nutrición de los niños. Sin embargo, consideran que muchas de las escuelas del área se encuentran con deficiencias físicas y con escaso material didáctico.

MINSA: realiza giras médicas cada seis (6) meses, beneficiando a las comunidades del área. Sin embargo, el grado de participación con las comunidades es valorado como medio por la falta o escasez de medicamentos en el centro de salud de Cacao. También se tiene la percepción que el centro de salud de Cacao no tiene la capacidad de medicamentos, personal y equipo para atender la población del área.

Comité Católico: participa en todas las actividades que se realiza en la comunidad, además de impartir la palabra de Dios, por ello fue considerado con un alto grado de participación comunitaria.

JICA: se considera como una organización que apoyó a todas las comunidades y también a nivel de los grupos organizados, dejando instalaciones y capacidades en el área y fue evaluado con un alto grado de participación comunitaria.

Centro Básico: es la única oferta educativa existente en el área que brinda educación a nivel secundario. Del mismo modo, su participación es evaluada como alta en el desarrollo de las comunidades.

Escuelas primarias: en muchas comunidades representa la única presencia institucional y fueron evaluadas con un alto grado de participación.

MIDA: a pesar de ser considerada como muy importante para las comunidades del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad, fue evaluada con una participación media, por varias razones. Una de ellas obedece que tienen presencia institucional, pero consideran que no ofrecen el suficiente apoyo técnico que demanda los productores del área. Del mismo modo, se tiene la percepción que algunos proyectos e iniciativas desarrolladas con esta institución han quedado en la incertidumbre.

MOP: a pesar de ser considerada como una organización muy importante, fue evaluada como baja su participación en las comunidades, debido al mal estado de los caminos.

ANAM: es considerada como muy importante, pero el grado de participación con las comunidades fue considerado medio, ya que en algunas comunidades trabaja de manera más intensa, pero en otras se desconoce esta labor.

APRODECA: es considerada como muy importante para las comunidades del tramo alto de esta subcuenca, sin embargo, consideran que esta ONG trabaja a nivel de grupo y no se proyecta a todas las comunidades, es decir solo trabaja con algunos grupos organizados.

Nutre Hogar: es considerada como muy importante, pero sin presencia en el área.

Comité de Agua: es considerada muy importante, pero su participación es considerada mediana, porque no toda la población se encuentra beneficiada.

Comité de camino: es considerada muy importante, pero su participación es considerada mediana, porque aún no han alcanzado todas las metas y hace falta incentivar más la población local para que participe de las actividades de este comité.
JAAR: es considerada muy importante, pero su grado de participación es evaluada como mediana, porque son pocos activos y deben integrar más a los miembros de las comunidades.

Comité de Deporte: es considerada muy importante, pero su grado de participación es mediana por no encontrarse bien organizados dentro de las comunidades.

Triple C: es considerada como muy importante por la esperanza depositada por las comunidades, pero su grado de participación es evaluado como mediano por no desarrollarse el proyecto y la pérdida de dinero reportada.

Granja Sostenible: es considerada como muy importante, pero su grado de participación es mediano, por solo trabajar con algunas familias y no con toda la comunidad.

ARCA: es considerada como muy importante y su grado de participación baja, porque debería proporcionar más ayuda a los productores.

Grupo Comunitario: es considerado muy importante, pero su participación es evaluada como baja debido a lo poco integrado que se encuentran varios grupos con el resto de la comunidad.

Medianamente importante

Junta Local: es considerada como medianamente importante, pero su grado de participación es considerada baja, ya que en algunas comunidades no se aprecia su labor y no convoca reuniones con las comunidades.

Junta Comunal: es considerada como medianamente importante, pero su grado de participación es mediano, por la falta de participación con las comunidades y procesos de las comunidades.

IPAT: es considerado medianamente importante, pero su grado de participación es bajo, ya que no tiene presencia en el área, pero se requiere su participación para el desarrollo de algunas actividades turísticas.

CEDESO: es considerado medianamente importante, pero su grado de participación es considerada mediana por que tiene presencia, pero hace falta visitar más a las comunidades y solo trabaja con los grupos comunitarios.

Se identificó además que entre las organizaciones identificadas, la que tienen mayor nivel organizativo y de participación son: el comité católico, la asociación de padres de familia, el centro básico, las escuelas primarias y JICA. De esta situación se desprende que tres organizaciones o entidades identificadas están relacionadas con la educación, otra con un rol religioso y una agencia de ayuda y cooperación internacional. Sin embargo, ninguna institución gubernamental fue evaluada con un grado de participación alto en las comunidades del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.

Matriz de análisis de problemas: en el Cuadro No. 90 se muestra los problemas identificados por los participantes a los talleres de SONDEAR.

Cuadro No. 90. Matriz de análisis de problema

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
1. Deforestación en áreas cercanas a los ríos y quebradas.	Ventas de Tierra. Explotación de la ganadería. Tumba y quema. Falta de recursos económicos.	Disminución de los caudales de los ríos y quebradas. Pérdida de Fauna. Erosión y sedimentación en los ríos y quebradas. Perdida de la flora.	Reforestar las cabeceras de los ríos y quebradas especies maderables y frutales). Crear comités de recuperación de fuentes de aguas. Crear un vivero para poder tener un centro de acopio, para luego ser utilizadas en las reforestaciones. Producir con nuevas tecnología y compatibles con el ambiente. Estudio en las fincas individualmente para realizar las actividades que se puedan desarrollar.	Mano de obra no calificada. Donación de un terreno. Semillas de especies Nativas. Participar en las capacitaciones.	MIDA (insumos y asistencia técnica en capacitaciones) Fundación Natura (bolsas y Herramientas) Terratenientes (aporte de recursos económicos) ACP, CICH (capacitaciones e insumos, alimentación)
2. Contaminación de ríos y quebradas por la disposición inadecuada de desechos sólidos, líquidos y orgánicos.	Aumento de la población. Uso de agroquímicos en actividades productivas Disposición inadecuada de desechos sólidos, líquidos y orgánicos. Instalaciones sanitarias con deficiencias en las comunidades. Falta de	Acumulación de basuras. Pérdida de la vida acuática. Riesgos de enfermedades y problemas de salud. Mal uso de los Recursos naturales. Disposición de la basura en los cuerpos de agua.	Capacitar a las personas sobre el manejo y aprovechamiento de desechos sólidos. Financiamiento de un plan piloto sobre el manejo y aprovechamiento de los desechos sólidos. Aplicar las leyes de regulaciones ambientales a las personas que afecten el recurso hídrico. Sancionar a las personas que infrinjan tales leyes. Asesoramiento técnico e implementación de nuevas técnicas productivas. Capacitar sobre las leyes de regulación ambientales del país.	Asistir a los eventos de capacitaciones. Promover las actividades a través de los grupos organizados. Velar que ejecuten las leyes ambientales en sus áreas. Denunciar a la ciudadana y autoridades irregulares que se den en la subcuenca.	ACP, ANAM, MINSA, ONG's (capacitaciones) ANAM, Policía, Alcaldía (sancionar infracciones contra el recurso hídrico).

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	concientización de la población.				
3. El Centro de Salud de Cacao no tiene la capacidad en equipo, personal y medicamentos para atender la población del área.	Aumento de la población. La infraestructura es muy pequeña para la población. Falta de presupuesto del Centro de Salud.	Aumentos de enfermedades. Aumentos de los gastos de la población al desplazarse a otros centros de atención fuera del área (Capira, Caimito, Lidice, Chorrera, etc.) Desabastecimiento de medicamentos, equipo y personal. Atención limitada (5 horas lunes a viernes)	Construcción de una policlínica en el lugar donde opera el Centro de Salud de El Cacao. Construcción de casas de salud en Trinidad de Los Cerros, vista Alegre. Mantener el inventario de los medicamentos	Gestionar y coordinar entre los comités de salud y el comité local la presentación de estas propuestas. Donación de un terreno en Trinidad de Los Cerros para la construcción de la casa de salud	MINSA (construcción de las instalaciones de salud) ACP, CICH (fondos para apoyar las construcciones de los locales de salud, compra de medicamentos y equipos).
4. Escuelas primarias y secundarias de El Chileno, Hierba Buena, Vista Alegre, Limón, Trinidad de Las Minas, Altamira, Aguacate y Cacao se encuentran con deficiencias	Falta de presupuesto o recurso económico. Malas vías de accesos. Falta de gestión por parte de la comunidad.	Deterioro de la Infraestructura escolar. Aislamiento de la escuela. Deserción escolar. Desinformación de las necesidades de la comunidad.	Inventario del estado y necesidades de cada escuela. Asignación de un presupuesto para reparación y mantenimiento de las escuelas. Implementar un salón de informática e Internet en el Centro Básico General del Cacao.	Proporcionar la mano de obra de las comunidades. Hacer comisiones de trabajo. Hacer actividades para recolectar fondos. Participar en las reuniones convocadas por los directores de la escuelas.	MEDUCA (desarrollar un inventario de necesidades por escuela). ACP, MEDUCA (presupuesto, material didáctico y equipo). ACP (construir el salón de informática en Cacao).

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
físicas y escasez de material pedagógico.					
5. Ampliación Cacaïto, Cacao, Trinidad de las Minas, Trinidad de Los Cerros) e instalación (Vista Alegre, El Chileno, El Limón, Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua, Hierba Buena) del suministro de energía eléctrica.	Vías en mal estado. Falta de recursos económico. Lo apartada o distante que se encuentran algunas comunidades y viviendas. Falta de apoyo de las autoridades locales.	Dificultad de construir el Sistema eléctrico. Utilizar como fuente de energía keroseno, vela, linterna, etc. Falta de seguridad. Limita el rendimiento escolar. Limita el desarrollo de actividades económicas. Se limita la convivencia comunitaria.	Ampliar y construir el sistema eléctrico en los sitios poblados que se requiere. Explorar y desarrollar otras alternativas energéticas sostenibles (eólicas, hídricas y solares). Solicitarle al gobierno central la construcción del tendido eléctrico en las comunidades del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.	Permitir el desenvolvimiento de la actividad con previa comunicación. Brindar hospedaje a los trabajadores.	Gobierno Central (El FIS, ACP, CICH): construcción y ampliación del sistema eléctrico. El MOP, reparación y construcción de caminos, puentes y vados.
6. Falta de puentes (Vista Alegre, Limón, El Chileno, El Cacao, Cacaïto, Trinidad	Vías en mal estado. Falta de recursos económico. Lo apartada o distante que se encuentran	Dificultad de construir los puentes y los vados. Riesgos de tener accidentes. Limita el rendimiento	Construir los puentes y los vados en los pasos requeridos. Reparación de las vías de acceso.	Permitir el desenvolvimiento de la actividad con previa comunicación. Brindar hospedaje a los trabajadores.	MOP, construcción de los puentes y vados. • ACP, CICH; apoyo financiero para el desarrollo de estos proyectos.

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
Arriba, El Nazareno) Vados (Aguacate Arriba, Altamira, Hierba Buena, Arenal, Cauchal) en los ríos y quebradas del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.	algunas comunidades y viviendas. Falta de apoyo de las Autoridades locales.	escolar. Limita el desarrollo de actividades productivas y económicas. Aislamientos de las comunidades. No existe transporte en época de invierno.			
7. Mal estado de los caminos en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.	Vías en mal estado Falta de recursos económico. Lo apartada o distante que se encuentran algunas comunidades y viviendas. Falta de apoyo de las autoridades locales.	. Dificultad de transitar. Riesgos de tener accidentes. Limita el rendimiento escolar. Limita el desarrollo de actividades productivas y económicas. Aislamientos de las comunidades. No existe servicio de transporte en época de invierno. Disminución de la atención médicas en las comunidades (giras	Construir los caminos requeridos. Reparación de las vías de acceso. Construcción de cunetas adyacentes a las vías reparadas.	Dar mantenimiento a las cunetas de los caminos a través del Comité pro camino. Proporcionar la mano de obra no calificada. Organización del comité con el resto de la comunidad.	MOP, ACP, CICH (construcción de caminos y fondos para el desarrollo de estos proyectos).

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
		médicas). Desmejoramiento de los vehículos. Aumento de los gastos de transporte.			
8. Letrinas en mal estado o saturada.	Aumento de la población. Falta de recursos económicos. Carencia de gestión en cuanto a los medios de transporte y comunicación para que los recursos lleguen a la comunidad. Falta de material para construir letrinas.	Proliferación de enfermedades. Contaminación de los ríos y quebradas. Problemas con el vecino. Proliferación de moscas, mosquitos e insectos. Contaminación en el ambiente por los malos olores.	Construcción de nuevas letrinas más modernas con sistemas sépticos comunales. Sellar los huecos saturados. Mantener aseada las letrinas. Procurar que la comunidad tenga sus letrinas. Fumigación en áreas donde hay letrinas. Capacitación sobre el uso adecuado de las letrinas.	Mano de obra. Asistir a las capacitaciones. Inspección para ver el estado de las letrinas.	MINSA capacitaciones sobre hábitos de higiene, limpieza y fumigación. ACP con recursos económicos y materiales para la construcción de letrinas.
9. Falta de reparación, ampliación y construcción de acueductos locales.	Por el aumento de la población. Falta de recursos económicos. Falta de apoyo por las autoridades locales. Deficiencia en la fuente de agua por la	.Enfermedades gastrointestinales. No se puede realizar las actividades domesticas como fregar, bañarse, lavar, cocinar.	Reparación, construcción y ampliación de los acueductos. Reforestar las fuentes de agua. Gestionar apoyo a los gobiernos locales para la realización de los proyectos.	Manos de obra por la comunidad para el mantenimiento de los acueductos. Aporte del comité de Salud para la ejecución de los proyectos Darle buen mantenimiento y cuidar las fuentes de agua.	.ACP: los recursos económicos. ANAM: los plantones para forestar. MINSA: brindar la capacitación, clorificación de agua. Fundación NATURA: con fondos económicos.

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
10. Vivienda en mal estado de la subcuenca alta del Río Trinidad.	deforestación. Falta de recursos económicos. Falta de apoyo de las instituciones gubernamentales (MIVI – FIS). Falta de gestión de las autoridades inmediatas. La dificultad para el aprovechamiento del recurso del área (madera, grava) Las vías de comunicación (carretera). Muchos de los habitantes residen en áreas de parque (no permite vivienda cercas)	Dificultad de construir vivienda. Sobre la salud de los residentes. Desmejoramiento en rendimiento escolar. Inseguridad. Falta de privacidad. En áreas de parques no permiten vivienda permanente.	Obteniendo materiales para mejoramiento de vivienda por parte del MIVI. Apoyo de las instituciones y autoridades locales. Coordinación con ANAM para que permita aprovechar los recursos del área (madera – grava).	Mano de obra. Materiales del área.	MIVI con materiales. FIS apoyo económico ANAM, ACP, CICH, apoyo económico.
11. Debilidad organizativa.	Falta de apoyo de los miembros de la comunidad. Problemas familiares	Trae desanimo y desorganización de los miembros o comunidad. Trae la desintegración	Un programa de fortalecimiento de desarrollo comunitario con las organizaciones de base. Realizar intercambio de trabajo entre grupo. Fortalecimiento por medio de	Asistir a las capacitaciones, reuniones y seminarios que se dicten por medio de algunas instituciones.	Traer programas de Capacitación en temas de género, autoestima, Educación familiar, manejo de fondo por parte de ACP, CICH, MINSA, MEDUCA, I

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	(recursos económicos). Falta de información. No hay entendimiento entre los directivos de los grupos y comités organizados. Falta de interés de los miembros de grupos. Por malos comentarios entre los miembros de los grupos. Mal manejo de los fondos. Por engaño de algunas instituciones y proyectos.	familiar. Hay desinformación de acontecimiento a ciertos miembros del grupo. No se logra los proyectos dentro de la comunidad La desintegración del grupo. trae desunión entre los miembros de los grupos. Que muchas tareas o actividades no se desarrollen. Incertidumbre y pérdida de la credibilidad a seguir trabajando.	capacitaciones a los miembros y líderes comunitarios.	Reorganizar a los miembros en el buen manejo de los recursos y fondos que hay dentro de la organización.	NADE.
12. Falta de regulación de la tierra (titulación de tierra) del tramo Alto de la subcuenca del río Trinidad.	Falta de recursos económicos.	No se puede vender la tierra al precio real. Incertidumbre sobre la legalidad de sus ocupaciones y propiedades. Temen invasión de tierra por parte de gente foránea. Limitación para préstamos ya que	Tener título de propiedad. Desarrollar programa masivo de titulación de tierra para las fincas y áreas de uso residencial área rural y urbana.	Organizarse para formar un comité de titulación de la tierra.	Reforma agraria para medir la tierra. Proyecto con ACP Y CICH.

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
		no pueden poner como garantía la tierra.			
13. Falta de incentivo, asesoramiento técnico y facilidades de mercado a los productores	Falta de recursos económicos. Falta de conocimientos técnico para mejorar la producción. Mal estado de los caminos (falta de caminos y vados). Mucha competencia con la comercialización de los productos.	Perdidas de la Asesoría producción. La mayor parte de la producción es para el consumo. Ventas de los productos a bajo costo. Poco control de las plagas. Escaso mercado para los productos.	Asesoría técnica. Estudio de la capacidad agrológica (tierra) para la producción (seleccionar la tierra para la producción agrícola). Buscar asesoramientos para la comercialización de los productos.	Involucrar a la población en las capacitaciones. Implementación a prácticas en nuestras fincas.	MIDA con asistencia técnica. IMA como comercializar los productos. IDIAP que nos facilite semillas de buena calidad.

Fuente: SONDEAR.2006. Diagnóstico Participativo del Tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.

Propuestas para la realización de proyectos: en el Cuadro No. 91 se presentan las ideas de proyectos que los participantes a los talleres realizados por SONDEAR, consideran deben desarrollarse en el tramo medio-bajo de la subcuenca del río Trinidad.

Cuadro No.91 Propuestas de proyectos.

Ambiental	Infraestructura comunitaria	Económica productiva	Organizativa	Legal
<p>Deforestación de los bosques de galería de quebradas y ríos. Contaminación de ríos y quebradas por la disposición inadecuada de desechos sólidos, líquidos y orgánicos.</p>	<p>El centro de salud de El Cacao no tiene la capacidad en equipo, personal y medicamentos para atender la población del área.</p> <p>Las escuelas primarias y secundarias de las comunidades del Chileno, Hierba Buena, Vista Alegre, Limón, Trinidad de Las Minas, Altamira, Aguacate y Cacao se encuentran con deficiencias físicas y de material pedagógico.</p> <p>Ampliación (Cacaito, Cacao, Trinidad de las Minas, Trinidad de Los Cerros) e instalación (Vista Alegre, El Chileno, El Limón, Cauchal, Aguacate Arriba, Arenal, Altamira, El Nazareno, Trinidad Arriba, El Jagua, Hierba Buena) del suministro de energía eléctrica.</p> <p>Falta de puentes (Vista Alegre, Limón, El Chileno, El Cacao, Cacaito, Trinidad Arriba, El Nazareno) vados (Aguacate Arriba, Altamira, Hierba Buena, Arenal, Cauchal) en los ríos y quebradas.</p> <p>Mal estado de los caminos en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.</p> <p>Letrinas en mal estado o saturadas en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.</p>	<p>Falta de incentivo, asesoramiento técnico y facilidades de mercado a los productores.</p>	<p>Bajo nivel organizacional en las comunidades del tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.</p>	<p>Falta de titulación de tierra en el tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.</p>

Fuente: SONDEAR.2006. Diagnóstico Participativo del Tramo alto de la subcuenca del río Trinidad.

b) Tramo medio-bajo de la subcuenca del río Trinidad.

Mapa Social

La comunidad de Nueva Arenosa cuenta con los servicios básicos de una escuela primaria que inicia con un kinder y a ésta no solo acuden los niños de ésta comunidad, sino también los de comunidades vecinas como Pueblecillo, la Pita y Gasparillal por no contar ellas con un centro de educación primaria.

Existe una corregiduría en Nueva Arenosa que atiende irregularmente los conflictos y problemas legales inmediatos que se puedan dar en las comunidades, por ser la única en ambos tramos. Cuentan con las infraestructuras de un centro de salud que hasta el mes de marzo del presente año estuvo laborando y suplía de atención médica inmediata a ésta comunidad y a otras vecinas las cuales no cuentan con este servicio. Aunque han sido muchas las gestiones para lograr nuevamente la apertura del centro de salud, éstas se han visto sin ninguna respuesta, lo que mantiene a la mayor parte de la población de este tramo obteniendo el servicio en el Espino de La Chorrera.

Existen otras infraestructuras como una fonda, cuatro kioscos que abastecen de víveres básicos a los moradores, uno de estos es también parte de un jardín y cantina ubicado en la comunidad. Nueva Arenosa cuenta con las instalaciones del MIDA, R-5, el cual asiste de manera permanente a los productores del área; un teléfono público que funciona irregularmente; una toma de agua clorificada (acueducto rural, por gravedad).

Las viviendas en su mayoría son de cemento y muy pocas son de madera; la comunidad cuenta con el servicio de energía eléctrica, así como también con el de transporte ofrecido por las rutas de Faldares, Uberos, Santa Rosa, Nuevo Paraíso, Arenas Blancas, Ciricito y la Florida las cuales trabajan hasta las cuatro de la tarde en algunas rutas. En la comunidad hay dos iglesias una católica y otra adventista. Las vías de acceso a la comunidad son cortes de calle con capas de tosca sin terminar, y en la época de lluvia se dificulta el paso vehicular.

En el tramo medio y bajo hay comunidades como Escobalito, La Pita, Pueblecillo, Bejuco o las Lajitas, Gasparillal, Cañazas en Caimito y Cañazas en Trinidad donde las vías de acceso sólo son cortes de camino aun de tierra, no hay escuelas, centros de salud, sólo algunos kioscos que proveen de enceres a sus residentes quienes adquieren los otros servicios en la comunidad de Nueva Arenosa o sino en las afueras del corregimiento. La mayoría de éstas cuentan con acueductos rurales y servicio de energía eléctrica.

La comunidad del Gasparillal cuenta también con una cancha de juegos y con un cementerio, así como Escobalito que también tiene un cementerio en la comunidad. La Humildad y Trinidad de los Lagos son comunidades que se encuentran en la desembocadura del río Trinidad y son las más distantes geográficamente, no cuentan con vías de acceso a las mismas sino solamente con cortes de camino que se encuentran en pésimas condiciones; a éstas comunidades no llega ningún

transporte público. El servicio sólo lo obtienen hasta la comunidad de los cañones; ambas tienen escuelas, iglesia, teléfono público, junta local, acueducto rural por gravedad y servicio de energía eléctrica; la Humildad cuenta también con un campo de juego y un cementerio. En ambas comunidades la mayor cantidad de viviendas aun son de madera y muy pocas de cemento.

De las comunidades de Laja Lisa, Aguacate Abajo, La Conga y La Florida Arriba se puede recalcar que éstas cuentan con luz eléctrica, acueductos rurales, escuelas; los caminos que conducen a las mismas también son solamente cortes de calle. Aguacate Abajo y La Florida tienen servicio de transporte pero no es de forma regular. Laja Lisa cuenta con un paso elevado peatonal el cual está en muy malas condiciones. La comunidad de La Florida tiene un puesto de salud que atiende las necesidades más urgentes de los residentes en ésta y de alguna que esté próxima a la misma. Las vías de acceso a estas comunidades son en algunos casos cortes de camino, caminos de tosca, piedra, y trochas. La población ha aumentado en los últimos años incrementando el número de viviendas semi dispersas siendo esta una de las características principales de las comunidades.

Actividades económicas del grupo: en el Cuadro No. 92 se muestran las principales actividades productivas del grupo.

Cuadro No.92. Principales actividades productivas realizadas en el tramo medio bajo de la subcuenca Trinidad

Actividades agropecuarias		
Tierra Firme		
Plátano	Otoe	Arroz
Achiote	Name	Café
Yuca	Frijol de bejuco	Guandú
Maíz	naranjas	ñampí
Frijoles	poroto	guineo
Arroz	Pifa	culantro
Café	Ají dulce	
Guandú		

Fuente: SONDEAR. Participativo del Tramo Medio y Bajo de la Subcuenca del Río Trinidad.

Diagrama de Venn los resultados que se obtuvieron a través de esta herramienta son los siguientes:

Organizaciones de Base Comunitaria (OBC)

- Junta Local: es muy baja la importancia y el grado de participación que la comunidad le da a ésta organización y esto atiende a que consideran que no hace nada.
- Asociación de padres de familia: como organización de base son muy activos en actividades de la escuela y de la comunidad; la misma los considera como un grupo muy bien estructurado con mucha importancia y participación.
- Comité de agua: su grado de importancia y de participación es alto en la comunidad ya que se ocupa de velar por el suministro de agua y el mantenimiento de los acueductos en beneficio de la comunidad.
- Comité de cementerio: realiza su trabajo y además participa muy activamente en otras actividades de la comunidad.
- Comité de deporte: es muy importante en la comunidad porque promueve el deporte y apoya diversas actividades en la comunidad.
- Comité pro camino: es una organización que tiene un grado de participación bajo, porque actualmente no está realizando su trabajo en la comunidad.
- Comité de iglesias (evangélicas y católicas): es uno de los grupos mejor organizados en ambas creencias, contribuyen con sus actividades religiosas y otras de la comunidad.
- Unión campesina: tiene una participación y un grado de importancia en la comunidad un poco mínimo ya que trabaja en la comunidad pero con grupos específicos.
- Comité de salud: es una organización de base que siempre está anuente a contribuir en todo lo que se refiere a giras médicas y programas de salud en la comunidad; la cual con su participación y grado de importancia muy alto.

Organizaciones Gubernamentales (OG)

- Alcalde: es considerado como un actor importante mas sin embargo consideran los moradores que su participación en la comunidad es mínima.
- Corregidor: es importante porque representa una de las autoridades de la región aunque su función dentro de las comunidades es vista como regular ya que tiene muy poca participación.
- Junta Comunal: tiene un grado de participación no tan alta. Esta no da soluciones a las necesidades que requiere la comunidad o mejor dicho ni siquiera se siente su presencia dentro de la misma.
- ANAM: es considerada como una de las instituciones con un alto grado de importancia por su labor en la protección del ambiente aunque durante los últimos años a pesar de que realiza su trabajo no aplica las leyes para todos.
- MINSA: es importante ya que la institución brinda todo lo necesario para mantener y mejorar la salud de las personas en todas las comunidades.
- MEDUCA: considerada de suma importancia porque se han construido escuelas en todas las comunidades y gracias a la educación los niños están aprendiendo a leer y escribir.
- MINGOB: está haciendo su trabajo en las áreas porque brinda la protección y seguridad que estas requieren y tanto en importancia como, en participación es vista por las comunidades como muy buena.

- Representante: tiene un alto grado de importancia pero, su participación en la comunidad es muy baja por no estar realizando su trabajo en la comunidad.
- MIDA: es de mucha importancia por el apoyo que brinda a los productores pero, su participación no se ve en todas las comunidades.
- Caja de Ahorros: el grado de participación y de importancia que le dan a ésta institución las comunidades es alto porque la misma se mantiene ayudando y contribuyendo en programas de huertos y ahorros para los niños a través de las escuelas.
- Regidor: a pesar de ser importante no está haciendo su trabajo como dentro de la comunidad.
- MOP: es una institución que está trabajando aunque, sea muy poco lo que de ella se percibe en cuanto a las mejoras que necesitan las vías de acceso a las comunidades.
- Diputado: son figuras muy distantes en la gestión del desarrollo social comunitario.
- ACP: a pesar de que su grado de importancia y de participación no es tan alto las comunidades consideran que ésta institución tiene más incidencia es en las áreas próximas al lago.
- Reforma Agraria: no está contribuyendo a nada en lo que se refiere a los programas de titulación que son de gran importancia para las comunidades pero, a pesar de esto la consideran importante en la labor que realiza.

Organizaciones No Gubernamentales (ONG's)

- Kiwanis: en las comunidades son de mucha importancia porque constantemente contribuyen con su participación en la promoción de giras médicas.
- Triple C: tanto su importancia como el grado de participación es considerado por las comunidades como bajo porque no se ve realmente que es lo que realizan.
- SONDEAR: como es una ONG nueva las comunidades sólo piensan que su trabajo es bueno.

Calendario de actividades productivas: en el anexo a-25 al a-27 se muestran los resultados que se obtuvo en el taller realizado por SONDEAR acerca de los rubros que se producen en este sector de la cuenca, las actividades que se realizan y el destino de la producción.

Matriz de análisis integral de proyecto: en el Cuadro No. 93 se muestran los resultados del análisis de la problemática identificada para el tramo medio-bajo de la subcuenca del río Trinidad.

Cuadro No.93. Matriz Integral de Problemas.

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
1. Falta de puentes vados en ríos y quebradas del tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad	La empresa Palmitos Panamá no deja construir el puente vía la Conga. Falta de apoyo por parte de los gobiernos locales. Mal estado de los caminos para transportar los materiales	Muertes por ahogamiento Pérdida de los productos agrícolas. Los enfermos no llegan en muchos casos a miembro al hospital. En muchos casos los educadores no llegan a sus escuelas a tiempo por las crecidas de los ríos	Construir los puentes sobre el Río Trinidad. Organizando un comité pro construcción de puentes y vados. Pedir apoyo a los representantes, diputados y MOP	Mano de obra no calificada(recoger arena del río). Madera del área para la construcción. En algunos casos en su mayoría la alimentación. A través de los comités se han recogido fondos económicos	MOP(estudios técnicos) ANAM(evaluación de impacto ambiental) FIS(construcción de los puentes). Representantes (con las partidas comunitarias) Embajada del Japón(financiamiento). ACP(financiamiento)
2. Mal estado de los caminos en el tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad	Mala utilización de las partidas Comunitarias. Falta de interés de los gobiernos hacia estas comunidades. Falta de apoyo del Honorable Representante y del Diputado	Perdida de los productos agrícolas. Desarrollo de las comunidades se estancan Las instituciones del gobierno no llegan a su destino por los caminos en tan mal estado. Al momento de recibir donaciones o proyectos se pierden ya que no se puede llegar con los Materiales	Construir los caminos que sean de tosca y alcantarillados. Que se organicen las comunidades con sus respectivos comités pro caminos Pedir apoyo a los representantes y diputados	Mano de obra no calificada(limpiar cunetas). Brindar alimentación y hospedaje. A través de los comités realizar actividades para recoger fondos .	MOP(estudios técnicos) ANAM(evaluación de impacto ambiental). FIS(construcción de los puentes). Representantes (con las partidas comunitarias). Embajada del Japón (financiamiento) ACP(financiamiento).
3.Falta de oportunidades de trabajo para la generación de ingresos en el tramo medio y bajo de la	Falta de iniciativas por parte de la comunidad para generar proyectos productivos. Desconocimiento de los trámites para	Falta de recursos Económicos. Mala calidad de vida. Aumento de problemas sociales(hurto, alcoholismo, ociosidad). No se puede mandar a	A través de programas Empresariales. Capacitación a los interesados sobre formación de grupos productivos o asociaciones en oficios	Las personas interesadas en participar de este programa. Aporte local para las capacitaciones. Utilizar los terrenos	FIS : comprar el equipo ACP : pago de instructores INADES: realizar capacitaciones

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
subcuenca del Río Trinidad	crear micro pequeñas empresas. Falta de recursos económicos para iniciar las actividades de producción	los hijos a estudiar. Más pobreza.	diversos. Apoyo de las instituciones gubernamentales y ONG que aporten capital semilla para realizar esta necesidad. Establecimiento de un mercado agrícola	para ejecutar proyectos.	
4. Letrinas en mal estado o saturadas en el tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad	Falta de recursos económicos de los moradores. Letrinas mal construidas Falta de apoyo económico por parte de las autoridades locales, FIS, Salud. Falta de interés	Producen enfermedades por la proliferación de moscas y mosquitos. Contaminación Ambiental (aire, agua, quebradas y ríos)	Crear un comité para solicitar apoyo al MINSA, HR, FIS, ACP en la construcción de servicios higiénicos o sea tanques sépticos	Mano de obra para la construcción de tanques sépticos. Alimentación y alojamiento	MINSA: Apoyo técnicos ACP, FIS, HR: Recursos económicos.
5. Falta de titulación de tierras en el tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad	Temor a perder las propiedades. Falta recursos Económicos. Desconocimiento del trámite para titular	No se puede demostrar legalmente que uno es el dueño de la propiedad. No están establecidos los límites de las propiedades. Bajo valor comerciales de las propiedades. No se pueden utilizar como garantías bancarias	Organizar a la comunidad para atender el problema acercarse a las autoridades competentes (Junta Comunal) Reforma Agraria. Solicitar apoyo del gobierno para facilitar las titulaciones de tierra.	Construir un comité para dar alimentación, alojamiento y dar apoyo en mano de obra	Solicitar apoyotécnico a la ReformaAgraria, ANAM y PRONAT
6. Perdida del bosque en el tramo bajo y medio de la subcuenca del Río Trinidad	Grandes Ganaderías. Tala indiscriminada de árboles por falta de uso de técnicas por parte de los	Contaminación de fuentes de aguas, ríos y quebradas debido a las excretas del ganado. Desarrollo de ganadería extensiva genera	Estabulación del ganado. Hacer tinajas de agua para que el ganado no utilice las fuentes de agua y no se pierda la	Concienciación a las personas a evitar la pérdida de los bosques en el tramo medio y bajo de la subcuenca del Río	El gobierno por medio de subsidios económicos podrían incentivar a las personas a que cuiden los recursos naturales

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	productores El uso indiscriminado de agroquímicos	erosión Perdida del bosque y de la fauna. Reducción de los causes de los ríos y quebradas Deterioro por completo de la vegetación(hierba)	vegetación. Conservar los bosques en las fuentes de agua. Emplear técnicas para el cultivo de los suelos . Regular el uso de agroquímicos y reforestar constantemente	Trinidad, haciendo campañas de reforestación; utilizando en menos escala los agroquímicos y mayormente los abonos orgánicos	de la subcuenca ANAM y MIDA proporcionando plantones para reforestar. Apoyo a la fundación NATURA y a la ACP
7. El Centro deSalud de Nueva Arenosa no está funcionando	Falta de doctores, auxiliares, medicamentos y transporte. Falta de interés por las autoridades externas como MINSA, Diputado, HR	Migración de personas hacia otros centros de salud fuera del área. Se afecta el factor económico de las familias humildes	Capacitando a personas para que brinden los primeros auxilios como asistentes médicos. Ejercer presión al MINSA por parte de la comunidad y sectores para que se abra el Centro de Salud de Nueva Arenosa y se logre el nombramiento de un médico y auxiliar permanente al igual que un farmacéutico. Habilitar el puesto de salud de la Humildad.	Formar una comisión de las comunidades que forman el tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad para ejercer presión sobre la importancia de la apertura del Centro de Salud de Nueva Arenosa al MINSA	MINSA con el nombramiento de personal y medicamentos. Embajada del Japón para que aporte medicamentos. FIS mejoras de infraestructuras de Centro de Salud de Nueva Arenosa
8.Reparación, ampliación y / o construcción de acueductos rurales	Desorganización de las comunidades. Malos manejos de las organizaciones que tienen que ver con los comités de agua. Falta de tomas de agua. Falta de interés de las instituciones. Falta de recursos para la ampliación.	Enfermedades(parásitos). Limitación de labores diarias(fregar, bañarse, lavar). Limita el desarrollo de las comunidades y de las actividades que generan ingresos. Desgaste físico(cargar agua de un lugar a otro)	Organización de la Comunidad. Capacitar a la organización (comité de agua). Fiscalizando a las organizaciones. Ampliar las tomas de agua por gravedad. Solicitar el apoyo de algunas instituciones en materiales. Que las instituciones le	Apoyo con mano de obra y la organización. Formando comités en las comunidades que no tienen Interés en el mejoramiento y tratamiento de la calidad del agua. Reforestación	ACP (turbinas y materiales) MINSA (materiales como cloro, filtros, perforación, maquinarias). HR contribución de cemento, arena, acarreo ANAM reforestar la toma de agua

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
			den respuestas a las solicitudes.		
9. Debilidad organizativa en el tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad	Falta de unidad entre los miembros de la organización y la comunidad. Falta de liderazgo de la organización. Falta de participación de algunos miembros de la comunidad	Atraso en las Comunidades (educación, salud, vivienda, transporte, sistema de producción agrícola)	Credibilidad de los líderes de las organizaciones comunitarias. Más participación de las comunidades. Capacitar a los miembros de las comunidades	Más responsabilidad en las organizaciones comunitarias. Capacitación continua de las organizaciones comunitarias y los miembros de la comunidad	Técnico para la capacitación por parte de las instituciones como MIDA (cultivos). ACP para concienciar a las comunidades. MINSA con técnicos en orientación a la familia. Cuidados del ambiente
10. Contaminación de ríos y quebradas	Uso de agroquímicos. Mal manejo de los desperdicios de basura y de los desechos sólidos. Desperdicios de las porquerizas. Personas que no son de la comunidad botan basura en los rizo de las comunidades	Proliferación de enfermedades estomacales y en la piel. No se puede utilizar el agua como fuente de vida Mayor tratamiento para mantener los acueductos debido a la contaminación	No botar basura en los ríos y quebradas y hacer buen uso de los desechos sólidos. Darle buen uso a los agroquímicos. No permitir porquerizas cerca de los ríos y quebradas. Ofrecer capacitaciones sobre el medio ambiente. Que se brinde el servicio de recolección de basura	Organizar a la comunidad para que se tome conciencia de que hay que mantener limpios los ríos y quebradas . Campaña para limpieza de los ríos y quebradas. Pago por el servicio de recolección de basura	Recolección de la basura por el Municipio. Capacitación por parte de la ANAM. Programa de educación ambiental por MEDUCA y la ACP. Apoyo de la corregiduría con multas para las personas que botan basura en los ríos y quebradas. Capacitación por el MIDA en el uso de los desechos sólidos
11. No existe centro de educación secundaria y técnicos	Responsabilidad por parte del gobierno. Falta de organización de la comunidad para conseguir un centro de educación secundaria	Los jóvenes no tienen a donde seguir los estudios secundarios. Se pierde tiempo y dinero en salir a otros lugares y no se cuentan con los suficientes recursos económicos	Gestionar e insistir para que se construya un centro de educación secundario Utilización de las instalaciones de la Escuela de Nueva Arenosa para un primer ciclo	Apoyo en la mano de obra de construirse la escuela secundaria. Donación del terreno para la construcción del centro de educación secundaria.	Proyecto por parte del gobierno y MEDUCA para construir el centro. Apoyo por parte de la ACP y de ONG para que donen materiales.

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
12. Ampliación e instalación del suministro de energía eléctrica.	A l momento de realizarse la instalación principal no se toman en cuenta ciertos sectores. Han surgido nuevas viviendas después de la instalación de la línea principal.	Que en la actualidad hay muchas casas sin servicio eléctrico. Limita el estudio a los Niños. Limita algunas actividades económicas.	Realizar un nuevo censo en todas las comunidades del tramo medio y bajo de la Subcuenca del Río Trinidad. Que el estado apruebe la ejecución de nuevos proyectos de electrificación para todas las áreas habitadas en el tramo bajo y medio de estaSubcuenca	Para el censo aportaríamos croquis de todas las comunidades, indicando que viviendas no cuentan con el suministro de luz eléctrica En el periodo de construcción e instalación del suministro eléctrico se aportara mano de obra local de manera gratuita	ACP (aporte financiero) MÉF (apoyo al proyecto) CICH (gestionar la capacitación de fondos para el desarrollo del proyecto. Municipio (tramitación de permiso). UNION FENOSA(que ejecute el funcionamiento del proyecto)
13. Baja producción agrícola por perdida de suelo, falta de asesoramiento técnico y regulación de los precios de los productos	Pérdida de suelo. Falta de Asesoramiento técnico. Malas condiciones de los caminos. Falta de puentes y vados Falta de recurso económico (capital). Plagas en los sembradíos	Cosecha de productos de baja calidad. Pérdidas económicas en la producción. Dificultad de transportar los productos. Se produce más para el consumo que para la venta. No se mejora la producción o técnica de producción. Limita las mejoras a las fincas. Efectuar la siembra varias veces reportando perdidas.	Desarrollar el proyecto de capacitación sobre agricultura orgánica, control de suelos, control de plagas Mejoramiento de los caminos en las diferentes comunidades. Realizar un estudio agrológico sobre la capacidad productiva de cada área perteneciente al tramo bajo y medio de la subcuenca del Río Trinidad Realizar un estudio de mercadeo	Asistencia de eventos de capacitación por parte de los productores. Permitir el estudio de las fincas	ACP/CICH (aporte financiero). MIDA (aporte técnicos y estudios). ANAM (técnicos). MOP (construcción de puentes y vados, asfaltar los caminos)
14. Viviendas en mal estado en el tramo bajo y medio de la subcuenca del Río Trinidad	ANAM no permite cortar los árboles para el mejoramiento de las viviendas. Escasez de materiales (palma	Inseguridad en las familias. Enfermedad (humedad). Bajo rendimiento en la Educación. Excluidos porque la casa no está en las	Organizándose para gestionar apoyo y para mejora y construcción de las viviendas. Capacitando a los moradores (jóvenes) de la comunidad en	Capacitación. Formación del comité para el mejoramiento, construcción y apoyo de personas que no tienen viviendas	MIVI (materiales de construcción) ACP (materiales acarreo de los materiales) Honorable Representante (acarreo

Problema	Causa	Efecto	Soluciones	Apoyo Local	Apoyo Externo
	real) debido a la comercialización del cogollo. Falta de mejoramiento de una vivienda digna para las familias. Falta de apoyo para mejorar las viviendas actuales. Falta de recursos económicos Falta de apoyo del MIVI Falta de apoyo del honorable representante	mejores condiciones para recibir visitas. Desastres naturales.	educación, construcción, carpintería, hacer bloques, plomeros y electricistas. Realizar un censo para evaluar las condiciones de vivienda de cada persona de la comunidad		de materiales, firma de nota y que sea igualitario) Corregidor (firma de notas a las personas y que este sea igualitario). INADE (capacitación de los jóvenes en carpintería, plomería, electricistas y otras áreas).

Fuente: SONDEAR. 2006, Diagnóstico Participativo del Tramo Medio y Bajo de la Subcuenca del Río Trinidad

Priorización de problemas

a. Socio ambientales

- Contaminación del río Trinidad

b. Socio-organizativos

- Necesidades de fortalecimiento de las organizaciones de bases comunitarias existentes

c. Infraestructura comunitaria

- Viviendas en malas condiciones.
- Deficiente canalización de aguas pluviales.
- Falta de un segundo ciclo de enseñanza secundaria.
- Falta de escuela primaria en la comunidad de Salamanca.

d. Problemas sociales

- Falta de títulos de propiedad.
- Falta de regulación del transporte público.

e. Actividades económicas y productivas

- Falta de oportunidades para generar ingresos económicos.
- Falta de acuerdo entre la organización de mujeres rurales viveristas y el asentamiento campesino, para el traspaso legal de sus tierras.

Proyectos priorizados:

- Apertura, Equipamiento y Puesta en Función del Centro de Salud de Nueva Arenosa.

Programa de titulación masiva de tierras en las comunidades del tramo medio y bajo de la subcuenca del Río Trinidad, distrito de Capira, provincia de Panamá.

- Habilitación de la Escuela Primaria de Nueva Arenosa para la Instalación de una Tele Básica.

7. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO INTEGRADO

7.1. Matriz de problemas para la subcuenca Ciri Grande y Ciricito

Cuadro No.94. Matriz síntesis de problemas, causas, consecuencias y alternativas de solución en la subcuenca del río Ciri Grande y Ciricito

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
Pérdida de la cobertura vegetal	Deforestación	Pérdida de biodiversidad. Disminución de la protección al suelo genera erosión y sedimentos que van al Lago Gatún. Altas precipitaciones influyen en caudales extremos. Disminuye retención de agua en el suelo.	Reforestación. Regeneración natural. Manejo de bosques. Áreas protegidas. Sistemas agroforestales. Uso de estufas. Protección de fuentes de agua.
	Falta de manejo y protección de bosques	Bosques de galería seriamente amenazados. Remanentes de bosques amenazados por ocupación habitacional	Manejo de bosques de galería y pequeños bosques. Capacitación. Zonificación territorial (áreas especiales de protección). Regulación de fincas.
Alteración de la calidad del agua	Falta de manejo de residuos en la actividad agropecuaria.	Contaminación de fuentes de agua y cauces naturales, e incidencia en enfermedades derivadas del uso del agua (diarreas, parasitosis, colitis). Contaminación del aire. Granjas porcinas contaminan el agua.	Capacitación. Reciclaje, tratamiento y aprovechamiento de residuos. Letrinización y su componente de capacitación en uso y mantenimiento). Manejo de porcinos.
	Uso inapropiado de agroquímicos.	Productos agropecuarios contaminados. Influencia en la salud humana. Alto costo de producción.	Aplicaciones MIP. Agricultura ecológica. Capacitación y educación en agricultura sostenible. Educación ambiental.
	Falta de manejo de basuras y servicios de acueductos y alcantarillado.	Contaminación de los cauces y drenajes naturales. Proliferan vectores que afectan la salud.	Manejo adecuado de basuras (reellenos sanitarios manuales, compostaje). Educación ambiental. Proyectos de acueductos y alcantarillado.

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
Baja productividad agropecuaria.	Falta de uso de prácticas de manejo y conservación de suelos y pastos.	Reducción de las áreas cultivadas. Tierras abandonadas y degradadas.	Conservación de suelos y manejo de fertilidad, SAF.
	Tierras de mediana capacidad productiva.	Limita la diversificación. Mayor costo de producción. Insatisfacción de necesidades básicas.	Tecnificación agropecuaria y forestal. Capacitación agropecuaria
	La producción no se aprovecha en todo su potencial (falta mercadeo y comercialización).	No genera demanda de empleo de mano de obra Influyen en la pobreza familiar	Capacitación en comercialización. Huertos familiares.
	Falta seguimiento y apoyo en la gestión organizacional	Esfuerzos realizados se pierden o son poco efectivos.	Reorganización y seguimiento Fortalecimiento en aspectos organizacionales y de gestión
	Modelo asistencialista predominante.	Población expuesta a amenazas y pérdida de oportunidades. Lenta actitud al cambio.	Concientización. Promover procesos participativos.
Baja productividad agropecuaria.	Falta de uso de prácticas de manejo y conservación de suelos y pastos.	Reducción de las áreas cultivadas. Tierras abandonadas y degradadas.	Conservación de suelos y manejo de fertilidad, SAF.
	Tierras de mediana capacidad productiva.	Limita la diversificación. Mayor costo de producción. Insatisfacción de necesidades básicas.	Tecnificación agropecuaria y forestal. Capacitación agropecuaria
	La producción no se aprovecha en todo su potencial (falta mercadeo y comercialización).	No genera demanda de empleo de mano de obra Influyen en la pobreza familiar	Capacitación en comercialización. Huertos familiares.
Falta de empleo	Diversificación de la producción limitada.	Emigración de la población. Presión concentrada en una sola actividad.	Gestión de proyectos e inversiones.
	Poca agricultura para comercialización.	No genera demanda de empleo de mano de obra. Bajos ingresos.	Capacitación en análisis de mercado. Organización de productores y asesoría técnica.
Limitado fortalecimiento de capacidades de gestión en aspectos ambientales.	Prioridades del gobierno no consideran las necesidades.	La población disminuye su educación Emigración hacia la capital por fuentes de trabajo	Capacitación de autoridades para la gestión Planes estratégicos
	Falta de gestión comunitaria organizada.	Se promueve el individualismo. Se pierden oportunidades.	Concientización. Capacitación en gestión. Educación ambiental
Proceso lento de organización en cuanto a protección	Falta de motivación e interés colectivo en asuntos ambientales.	El esfuerzo para resolver los problemas comunes lleva demasiado tiempo. Las poblaciones quedan aisladas y pierden	Capacitación en organización Formación de liderazgo. Participación en toma de decisiones.

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
de cuencas y sus recursos naturales		oportunidades.	Educación ambiental
	Falta seguimiento y apoyo en la gestión organizacional	Esfuerzos realizados se pierden o son poco efectivos.	Reorganización y seguimiento Fortalecimiento en aspectos organizacionales y de gestión
	Modelo asistencialista predominante.	Población expuesta a amenazas y pérdida de oportunidades. Lenta actitud al cambio.	Concientización. Promover procesos participativos.
Limitado servicio en salud, carreteras, energía y agua potable.	Falta de gestión comunitaria organizada.	Incidencia en las enfermedades. Se limita la comunicación. Presión sobre la leña. Descontento en la población. Productos no se pueden comercializar por falta de accesibilidad (camino)	Capacitación para gestión de proyectos. Fortalecer la organización comunitaria. Gestión de proyectos para el mejoramiento de caminos.

7.2. Matriz de potencialidades para la subcuenca Cirí Grande y Ciricito

Cuadro No.95. Síntesis del potencial y alternativas de desarrollo en la subcuenca del río Cirí Grande y Ciricito

Potencial	Oportunidad	Alternativas de desarrollo
Disponibilidad de agua	Abastecimiento poblacional	Protección de fuentes de agua para gestionar un PSA.
	Agua que alimenta el Lago Gatú	Manejo de la subcuenca para gestionar un canon por aprovechamiento hídrico o PSA.
	Belleza escénica	Proyectos de ecoturismo o recreación local.
Eco turístico (parte alta y baja?)	Propuesta de zona especial (riberas y bosques de galería)	Integración de nuevas zonas
	Belleza escénica de bosques y sitios naturales e históricos.	Proyecto ecoturístico
	Agroturismo (horticultura, frutales y ganadería ambiental)	Proyecto de agroturismo
Biodiversidad	Plantaciones forestales y regeneración natural (nativo)	Aprovechamiento forestal. Gestionar PSA.
	Bosques naturales de galería	Aprovechamiento de PSA
Agricultura	Hortalizas y huertos familiares	Producción limpia para mercado en la Ciudad de Panamá
	Café	Mejoramiento del café
	Frutales (nativo)	Valor agregado, comercialización, producción limpia
	Ganadería ambiental	Agroturismo, mejoramiento de pastos con SAF

7.3. Matriz de problemas para la subcuenca Trinidad

Cuadro No. 96. Matriz síntesis de problemas, causas, consecuencias y alternativas de solución en la subcuenca del río Trinidad

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
Pérdida de la cobertura vegetal	Deforestación	Pérdida de biodiversidad Disminución de la protección al suelo genera erosión del suelo Altas precipitaciones influyen en caudales extremos Disminuye retención de agua en el suelo. Bosques de galería disminuyen	Reforestación Regeneración natural Manejo de bosques Manejo de áreas protegidas Protección de tierras. Sistemas agroforestales Sistemas silvopastoriles Aplicación de normas
	Quemas incontroladas	Pérdida de biodiversidad Aumenta la degradación del suelo Contaminación del aire	Capacitación en manejo de tierras Control y regulación de quemas Sistemas agroforestales Sistemas silvopastoriles
	Uso inapropiado del suelo	Tierras de protección utilizadas en producción, con rendimientos mínimos Conflictos en el uso del suelo (sobreuso) Disminuyen zonas de protección y conservación	Capacitación en manejo de tierras Tecnificación del uso de la tierra Gestionar protección de tierras
	Falta de manejo forestal	Crecimiento y composición inadecuada de plantaciones y bosques naturales Aprovechamiento desordenado de los recursos disponibles	Planes de manejo forestal y agroforestal Capacitación en manejo forestal
Alteración de la calidad del agua	Falta de manejo de residuos en la actividad agropecuaria.	Contaminación de fuentes de agua y cauces naturales, e incidencia en enfermedades derivadas del uso del agua (diarreas, parasitosis, colitis) Contaminación del aire	Capacitación en manejo de residuos Reciclaje, tratamiento y aprovechamiento de residuos. Educación ambiental Aplicación de normas
	Disposición inadecuada de heces fecales (a la intemperie) por falta de letrinas.	Contaminación de aguas superficiales. Contaminación del aire Proliferación de moscas, insectos y roedores	Letrinización y capacitación en manejo de estos sistemas Educación ambiental Aplicación de normas

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
	Uso inapropiado de agroquímicos.	Productos agropecuarios contaminados. Contaminación de suelos y aguas Riesgo a la salud humana	Aplicaciones MIP Capacitación y educación en agricultura sostenible. Educación ambiental Aplicación de normas
	Falta de manejo de basuras.	Contaminación de los cauces y drenajes naturales. Proliferan vectores que afectan la salud (moscas, roedores). La mayoría utiliza letrinas y 19% sin acueductos rurales.	Manejo adecuado de basuras (rellenos sanitarios manuales, compostaje). Capacitación en manejo de basuras. Educación ambiental Aplicación de normas
Baja productividad agropecuaria.	Falta de planificación del uso de la tierra	Se produce bajo oferta, sin considerar la demanda. Uso desordenado la finca productiva Usos establecidos sin los recursos e insumos requeridos	Conocer la demanda de productos y servicios Organización para la comercialización Uso de la tierra con planes de finca Asistencia técnica y capacitación
	Falta de uso de prácticas de manejo y conservación de suelos.	Reducción de las áreas cultivadas. Tierras abandonadas. Tierras erosionadas Tierras con bajos rendimientos	Conservación de suelos. Manejo y mejora de la fertilidad del suelo Sistemas agroforestales
	Tierras de baja capacidad productiva.	Limita la diversificación. Mayor costo de producción. Insatisfacción de necesidades básicas.	Tecnificación agropecuaria y forestal. Mejoramiento del suelo
	Desarrollo de agricultura de subsistencia.	No genera demanda de empleo de mano de obra Influyen en la pobreza familiar (84% no tiene energía eléctrica) Población emigra para buscar empleo Suelos en riesgo de degradación.	Capacitación. Huertos familiares. Alternativas con base en otros medios de vida Apoyo a nuevas iniciativas comunitarias y familiares
Falta de empleo	Diversificación de la producción limitada.	Emigración de la población. Presión concentrada en una sola actividad.	Gestión de proyectos e inversiones.
	Poca agricultura para comercialización.	No genera demanda de empleo de mano de obra. Bajos ingresos. Subempleo	Capacitación en análisis de demanda. Organización de productores.

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
Limitado acceso a la educación.	Prioridades del gobierno no consideran las necesidades.	La población disminuye su educación Jóvenes emigran para estudiar (predomina solo primaria)	Capacitación de autoridades para la gestión educativa Educación ambiental Educación en las agendas municipales
	Falta de gestión comunitaria organizada.	Se promueve el individualismo. Se pierden oportunidades.	Concienciación. Capacitación en gestión comunitaria.
Poco nivel de organización sobre aspectos ambientales y productivos	Falta de motivación e interés colectivo.	El esfuerzo para resolver los problemas comunes lleva demasiado tiempo. Los roles organizativos recargan las tareas de la mujer (ya que llevan el peso reproductivo y parte del productivo). Las poblaciones quedan aisladas y pierden oportunidades.	Capacitación en organización Formación de liderazgo. Participación en toma de decisiones. Acompañamiento en la gestión
	Propuestas de organización requieren desarrollo de procesos	Los participantes abandonan las organizaciones Los participantes esperan respuestas inmediatas	Propuestas de largo plazo Acompañamiento en los procesos Acciones inmediatas piloto
	Modelo asistencialista predominante.	Población expuesta a amenazas y pérdida de oportunidades. Lenta actitud al cambio.	Concienciación. Promover procesos participativos. Intercambio de experiencias
Limitada definición de la tenencia de la tierra (solo derecho posesorio)	La regularización de la tenencia es compleja y lenta	Inversiones limitadas en la producción Se mantiene lógica de producción de manera conservadora (no hay innovación)	Gestión de la tenencia de la tierra Comunicación e información apropiada
	Tierras en áreas protegidas legalmente, limitan saneamiento de la tenencia	Conflictos sociales no resueltos Inestabilidad de las familias Baja motivación por la conservación de los recursos naturales	Realización de catastro. Mesas de diálogo y negociación Conciliación de intereses
Limitado servicio en salud, carreteras, energía y agua potable.	Falta de gestión comunitaria organizada.	Incidencia en las enfermedades. Se limita la comunicación. Presión sobre la leña. Descontento en la población por los servicios básicos ineficientes.	Capacitación para gestión de proyectos. Proyecto de eco-fogones Fortalecer la organización comunitaria.

Problemas	Causas	Consecuencias	Alternativas de solución
	La planificación de los sectores institucionales no consideran prioritarias estas zonas	Los servicios existentes se degradan La población opta por soluciones poco efectivas	Gestionar el apoyo institucional Educación ambiental
	Falta de mantenimiento de los servicios básicos	Los servicios pierden su capacidad Se interrumpen los servicios La comunidad tiene que invertir para el funcionamiento provisional	Organización y gestión comunitaria Realizar faenas preventivas comunitarias (ejemplos drenajes)
No se reconocen las externalidades de la subcuenca (agua, biodiversidad)	No existe una valoración que oriente la gestión de reconocimiento de las externalidades	Se pierden oportunidades Falta información para la gestión y toma de decisiones El manejo de cuencas se valora como un gasto y no una inversión	Capacitación en los temas de servicios ambientales Realizar estudios específicos de valoración
	La oferta y demanda de las externalidades, no tienen un marco de negociación	Los que reciben un beneficio no reconocen el costo relacionado Los que producen el servicio no tienen con quien realizar las negociaciones.	Capacitar en los temas normativos y legales Realizar proyectos piloto.
	Falta organización para la gestión de los servicios ambientales	Se pierden oportunidades La gestión sostenible de cuencas se limita Los actores locales pierden interés y motivación	Promover la organización para la gestión de los servicios ambientales (comités locales de cuencas) Acompañamiento en los procesos de gestión.

7.4. Matriz de potencialidades para la subcuenca Trinidad

Cuadro No.97. Síntesis del potencial, oportunidad, debilidades y alternativas de desarrollo

Potencial	Oportunidad	Debilidades	Alternativas de desarrollo
Disponibilidad del recurso hídrico	Abastecimiento poblacional y aporte al Embalse Gatún	No hay negociaciones sobre la externalidad. La gestión local sobre el servicio de agua es limitada, solo acueductos rurales.	Manejo de la subcuenca para gestionar un PSA.
	Agua para micro-riego	No se promueve a lo interno de la subcuenca.	Proyectos de micro-riego
	Balnearios	Falta inventario sobre los sitios de caídas de agua y pozas. Falta de valoración y protección de estos sitios.	Proyectos de turismo o recreación local.
Eco turístico	Parque Nacional Altos de Campana	Falta de gestión y aplicación de un plan de manejo.	Recursos para el plan de manejo.
	Belleza escénica.	Falta de inventario y valoración de todos los sitios.	Manejo de la subcuenca para gestionar el desarrollo eco turístico.
	Fincas agropecuarias	Se requiere organización y capacitación.	Proyecto de agroturismo
Biodiversidad	Plantaciones forestales y sistemas agroforestales	Falta de planes de manejo Falta estrategia para promover su incremento y manejo. No se valoran las externalidades.	Aprovechamiento forestal. Gestionar PSA.
	Bosques naturales	Los remanentes están amenazados. No se valoran las externalidades.	Proyecto de manejo de bosques de galería Protección de bosques
Sistemas silvopastoriles	Mejoramiento de pastos	La tecnificación es poco significativa Predominancia de pastos naturales degradados	Fincas demostrativas para mejoramiento de pastos
	Mejoramiento de la producción	Innovación para la productividad, requiere inversiones Predominio de sistemas tradicionales	Fincas demostrativas para manejo de ganado
	Integración de árboles en fincas	Cultura de potreros Dificultad de manejo de árboles en potreros	Sistemas silvopastoriles innovadores
Mejoramiento de cultivos permanentes	Aprovechamiento de café	Baja tecnificación Mercado y accesibilidad ineficientes	Mejoramiento y renovación de cafetales Organización para la comercialización (camino)
	Mejoramiento de la fruticultura (cítricos)	Baja tecnificación Mercado y accesibilidad ineficientes	Mejoramiento de producción frutícola Organización para la comercialización (camino)