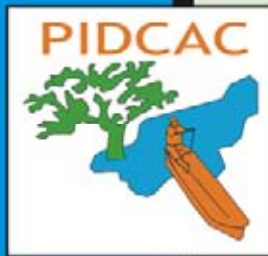
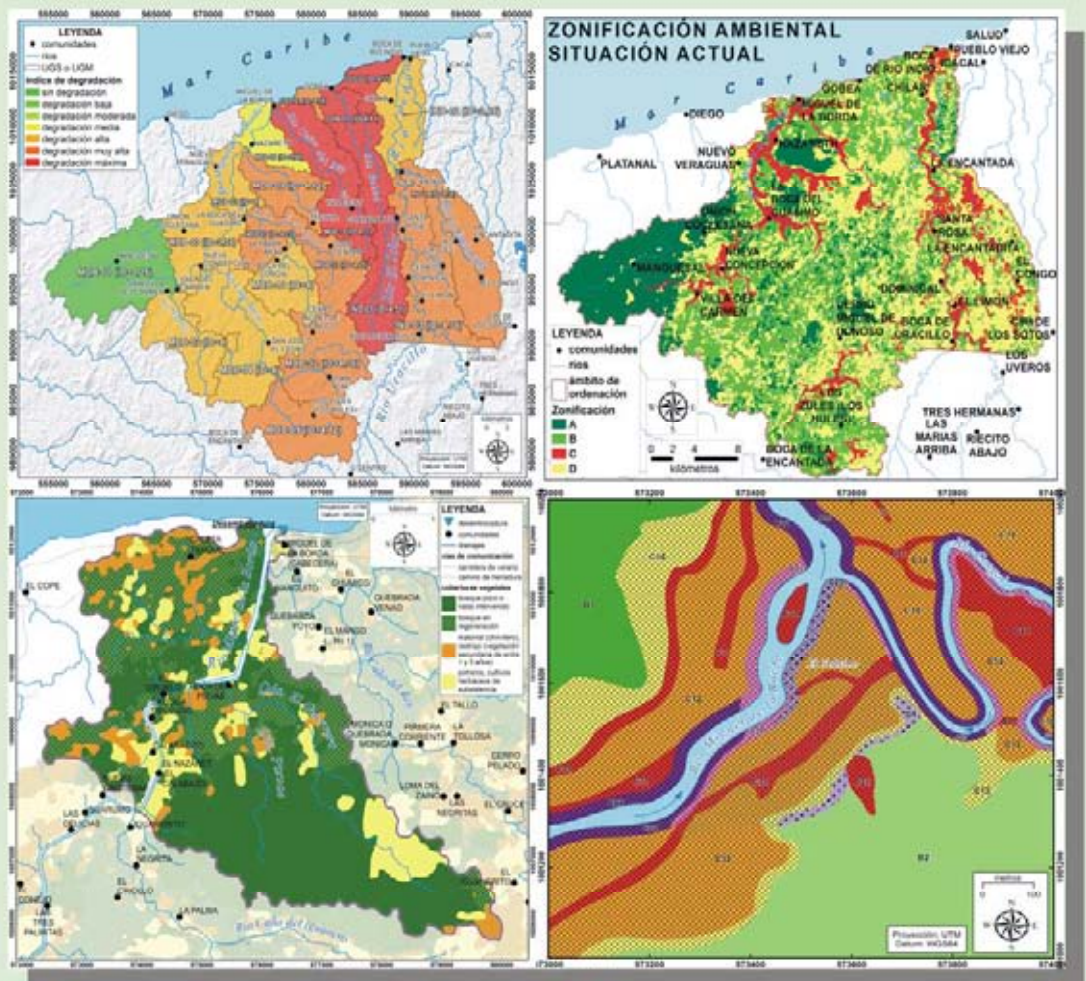


Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda

(Costa Abajo de Colón, Rep. de Panamá)



Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón

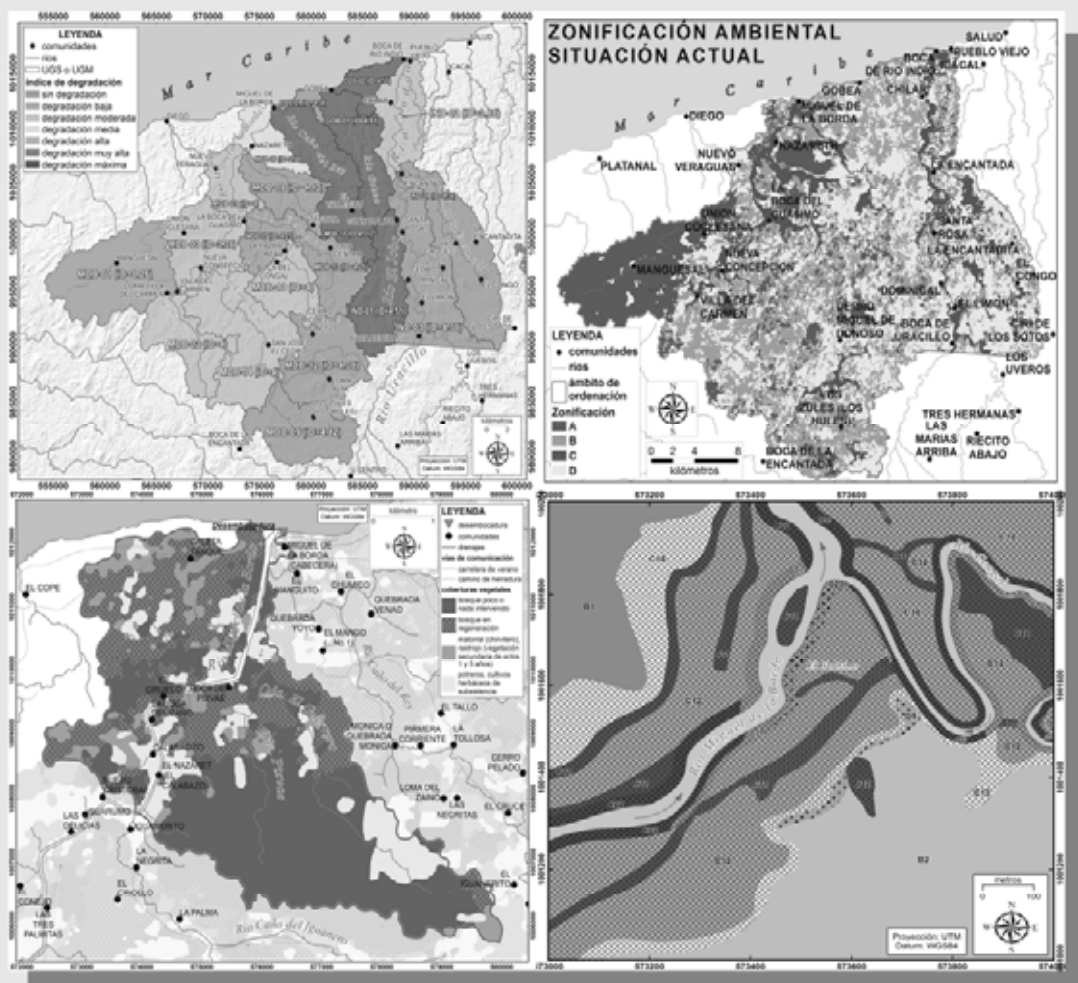


Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda

(Costa Abajo de Colón, Rep. de Panamá)



Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón





 Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá
 
 EMBAJADA DE ESPAÑA EN PANAMÁ
 
 Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

FONDO MIXTO HISPANO-PANAMEÑO DE COOPERACIÓN

CRÉDITOS

Edición

Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) del Fondo Mixto Hispano Panameño de Cooperación (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá)

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y El Caribe (DEMUCA)

Contraparte

Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y Administración Regional de Colón de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Participación institucional

Dirección de Fomento de la Cultura Ambiental y Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Herbario de la Universidad de Panamá (PMA)

Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

Coordinación facultativa

Hilda Candanedo, ANAM

Roberto Galán, ANAM

Dirección de la Asistencia Técnica

Fernando Díaz del Olmo, Universidad de Sevilla.

Directora del Componente de Medio Ambiente del (PIDCAC)

Coordinador permanente/responsable Directrices Ordenación

José Ramón Martínez Batlle, Universidad de Sevilla

Equipo de trabajo permanente

Fernando Díaz del Olmo, Universidad de Sevilla

Rafael Cámara Artigas, Universidad de Sevilla.

José Ramón Martínez Batlle, Universidad de Sevilla

Liboria González, ANAM

María del Carmen Ramos, ANAM

Contratos específicos

Rafael Aizprúa, Botánico

José Miguel Guevara, Geógrafo

Estivalia Tavárez San José, Encuesta Socioambiental

Colaboraciones

Rosalía Bejarano Palma, Universidad de Sevilla

Jesús Vozmediano Gómez-Feu, Jurista Ambiental

Francisco Fernández Latorre, Universidad de Sevilla

Carmen Pacheco Rubio, Universidad de Sevilla

Leyla Magaly Salgado, ANAM

Emérita Romero, ANAM

Eybar de León, Voluntario

Concepción Rodríguez, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

José Abelardo Santos, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

Maribel Rentarúa, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

Pablo Rodríguez, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

Elvira Rosa Jiménez, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

Yesenia Hernández, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

Yahided Rivera, Voluntario Ambiental Pueblo Viejo

Bartolo Pérez, Barquero del PIDCAC

ÍNDICE

Siglas	9
---------------	----------

PRIMERA PARTE: ÁMBITO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA **11**

Presentación **11**

I. PIDCAC: antecedentes y gestión	11
II. Ámbito y breve reseña histórica	11
III. Cuencas y división político-administrativa	13
IV. Población	19
V. Inserción legal, administrativa y antecedentes de trabajo	21

Desarrollo de las Directrices y Presencia Proyectual **22**

I. Descripción de las actuaciones, principales productos y resultados	22
II. Participación, difusión y concienciación pública	47
III. Contribución al desarrollo integral	60

Objetivos y Criterios **61**

I. Objetivos generales: POAT y PM.	61
II. Aproximaciones y criterios específicos de aplicación a la gestión integrada y adaptativa de cuencas hidrográficas.	62
III. Objetivos específicos de la gestión integrada y adaptativa de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda.	63

Metodología de Ordenación de Recursos Naturales Aplicada a Cuencas Hidrográficas **65**

I. El Método Ecodinámico y las Unidades Ambientales	65
II. Fuentes de información externas	66
III. Fuentes generadas por el Proyecto para la ordenación: datos de campo, información ambiental georreferenciada y participación social e institucional	67
A. Datos de campo: transectos, parcelas y georreferenciación de los datos	67
B. Información socio-ambiental georreferenciada en gabinete: encuesta, hidrología, vegetación, geomorfología y zonificación ambiental	68
C. Insumos derivados de la participación social y la coordinación institucional	70
IV. División del ámbito de Proyecto en Unidades de Gestión multiescalares	70
V. Método de diagnóstico basado en Unidades Ambientales	79

**SEGUNDA PARTE. PLANES DE ORDENACIÓN AMBIENTAL
TERRITORIAL (POAT) DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS
INDIO Y MIGUEL DE LA BORDA _____ 85**

**Territorio y sociedad. Percepción de la población local a partir de
la Encuesta Socioambiental (ESA) _____ 85**

I.	Objetivo de la ESA _____	85
II.	Universo Poblacional _____	86
III.	Metodología _____	89
	A. Encuesta Preliminar _____	89
	1. Elaboración Cuestionarios _____	89
	2. Equipo de encuestadores _____	89
	3. Recogida de los datos _____	89
	4. Base de datos y tabulación _____	90
	B. Encuesta Definitiva _____	91
	1. Elaboración Cuestionarios _____	91
	2. Selección de encuestadores _____	93
	3. Formación de encuestadores _____	94
	4. Recogida de los datos _____	95
	C. Introducción de datos _____	98
	1. Base de datos y tabulación _____	98
	2. Depósito de los cuestionarios rellenos _____	99
	3. Tabulación de los Datos _____	99
IV.	Principales resultados _____	99
	A. Sobre las características de la encuesta socioambiental _____	100
	B. Sobre la población, sus actividades productivas, sentimiento de pertenencia al territorio e identificación de necesidades socioeconómicas _____	100
	C. Sobre la valoración de los Recursos Naturales y problemáticas ambientales _____	101
	D. Sobre la ordenación de las cuencas hidrográficas y los criterios para la solución de problemáticas _____	102

Medio Físico _____ 103

I.	Cuencas hidrográficas: tipología y caracterización morfométrica _____	103
	A. Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda _____	103
	1. Datos básicos _____	103
	2. Hidrografía y morfometría _____	103
	B. Cuenca hidrográfica del río Indio _____	107
	1. Datos básicos _____	107
	2. Hidrografía y morfometría _____	108
II.	Fisiografía, geología y geomorfología _____	112
	A. Características geológicas regionales y locales de las cuencas _____	112
	B. Configuración y elementos geomorfológicos generales de las cuencas hidrográficas _____	115
	1. Unidad Geomorfológica “Litoral y línea de costa” _____	117
	a) Acantilados _____	117
	b) Llanuras litorales y elementos asociados _____	121
	c) Playas, flechas litorales y elementos asociados _____	123
	2. Unidad Geomorfológica “Llanuras aluviales, terrazas y cauces meandrinosos” _____	126
	a) Llanuras aluviales o aluvio-litorales _____	127
	b) Llanuras aluviales sobre lechos rocosos _____	127
	c) La preponderancia de los trazados meandrinosos _____	128
	Meandros encajados _____	129

Meandros libres activos o semiactivos en llanuras aluvio-litorales muy anchas	131
3. Unidad Geomorfológica “Relieves residuales, aplanamientos, pedimentos, karsts, grandes barrancos y deslizamientos”	132
a) Relieves residuales, bloques tectónicos, aplanamientos y pedimentos	134
b) Karsts, grandes barrancos y deslizamientos	136
III. Caracterización bioclimática regional	139
IV. Riesgos por inundación: el caso de Guásimo del 21 noviembre de 2006	143
A. Evento Climático Extremo Tropical (ECET): Vaguada con Frente frío y Onda Tropical	143
B. Modelización de la inundación del 21 de noviembre de 2006 en la localidad de Guásimo, cuenca del río Miguel de la Borda	147
C. Conclusiones y orientaciones para la gestión integrada de cuencas	154
V. Vegetación, cambios diacrónicos y diversidad botánica	155
A. Formaciones vegetales no intervenidas antrópicamente en los últimos 30 años	158
1. Vegetación de ciénaga costera	158
2. Vegetación de ribera	159
3. Formaciones de bosque ombrófilo o “montaña”	161
a) Bosque en depresiones y fondos de valle	162
b) Bosque en colinas	164
B. Formaciones vegetales resultado de la intervención antrópica	165
1. Potreros	165
2. Rastrojos	166
3. Bosque secundario de 10 a 30 años	168
C. Índices de diversidad	169
D. Valoración de la vegetación y cambios diacrónicos	171

Diagnóstico por Unidades Ambientales y Unidades de Gestión

Local (UGL)	173
Índice de degradación (ID)	173
Índice de riesgos (IR)	177

TERCERA PARTE. PLANES DE MANEJO, DESARROLLO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN (PM) DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO Y MIGUEL DE LA BORDA 225

Zonificación Ambiental de Cuencas, Subcuencas y Unidades de Gestión Local 226

I. Categorías generales y específicas para la gestión integrada	226
A. Categoría General A: Zona de Reserva Hídrica	231
1. Características	231
2. Objetivo	231
3. Denominaciones específicas	231
4. Directrices	232
5. Normativa específica	233
B. Categoría General B: Zona de protección hídrica	235
1. Características	235
2. Objetivo	235
3. Denominaciones específicas	235
a) B1, Zona de protección hidrológica con baja apertura	236

	Directrices	236
	Normativa específica	236
b)	B2, Zona de protección hidrológica con alta apertura	237
	Directrices	237
	Normativa específica	237
c)	B3, Zona de protección hidrológica de conectividad	237
	Directrices	237
	Normativa específica	239
C.	Categoría General C: Zona de Control de Riesgos	240
1.	Características	240
2.	Objetivo	241
3.	Denominaciones específicas	241
a)	C1, Zona de control de riesgos por inundación	243
	Directrices	243
	Normativa específica	244
b)	C2, Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.	245
	Directrices	245
	Normativa específica	245
c)	C3, Zona de control de riesgos litorales	245
	Directrices	245
	Normativa específica	246
D.	Categoría General D: Zona de usos compatibles	246
1.	Características	246
2.	Objetivo	248
3.	Denominaciones específicas	248
a)	D1, Zona de uso agropecuario sostenible	248
	Directrices	248
	Normativa específica	248
b)	D2, Zona de uso agropecuario en reutilización	249
	Directrices	249
	Normativa específica	249
c)	D3, Zona de usos especiales	249
	Directrices	249
	Normativa específica	249
d)	D4, Zona de asentamientos y servicios	250
	Directrices	250
	Normativa específica	250
E.	Normativa aplicable para la puesta en valor de sitios de interés ecoturístico	250
II.	Aplicación de la zonificación a las unidades de gestión	251
A.	Aplicación de la zonificación ambiental a la cuenca administrativa del río Indio (UGC _A IND) (111, PHCA)	251
1.	Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Indio (UGC _A IND)	252
2.	Unidades de Gestión de Subcuencas (UGS)	257
3.	Unidades de gestión local (UGL)	269
B.	Aplicación de la zonificación ambiental a la cuenca administrativa del río Miguel de la Borda (109, PHCA)	283
1.	Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Miguel de la Borda (UGC _A MDB)	284
2.	Unidades de Gestión de Cuencas Hidrográficas (UGCH) y Unidades de Gestión de Microcuencas (UGM)	289
3.	Unidades de Gestión de Subcuenca (UGS)	301
4.	Unidades de gestión local (UGL)	333

Implementación de la Gestión Integrada y Escenario Óptimo	349
I. Programas y Proyectos	349
A. Programa de Difusión y Transferencia de Directrices para la Gestión Integrada de cuencas (POAT y PM).	350
B. Programa de Manejo ecológico adaptado a la Protección del Recurso Hídrico.	351
C. Programa de Manejo especial adaptado a la Gestión de Riesgos y de los Usos Compatibles de las cuencas.	353
D. Programa de Acciones Estratégicas adaptadas a la Gestión de los Recursos Hídricos, Monitoreo y Sostenibilidad ambiental.	358
E. Programa de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Local.	360
II. Calendario de ejecución	362
III. Escenario óptimo de manejo acorde con la implementación propuesta	366

BIBLIOGRAFÍA 369

ANEXOS 379

1. Relación de aportaciones durante reuniones, talleres participativos e institucionales	381
2. Lista de especies de plantas inventariadas en Costa Abajo de Colón	399
3. Cuestionarios aplicados en la Encuesta Socioambiental (ESA)	413
A. Cuestionario General	413
B. Cuestionario de Uso y Manejo del Agua	419
C. Cuestionario sectorial de Agricultura	423
D. Cuestionario sectorial de Ganadería	425
E. Cuestionario sectorial de Pesca	427
F. Cuestionario sectorial sobre Forestería	429

SIGLAS

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
BASFITROP	Base de Datos Fitosociológica Tropical
BDA	Banco de Desarrollo Agropecuario
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y El Caribe
ESA	Encuesta Socio-Ambiental
GEOCAC	Sistema de Información Geográfica de Costa Abajo de Colón
GLCF	Global Land Cover Facility
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
ID	Índice de Degradación
IMA	Instituto de Mercadeo Agrario
ISA	Instituto de Seguro Agropecuario
IR	Índice de Riesgos
m	Metros
msnm	Metros sobre el nivel del Mar Caribe
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
OTC	Oficina Técnica de Cooperación
PHCA	Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano
PIDCAC	Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón
PIGOT	Plan Indicativo General de Ordenamiento Ambiental Territorial
PM	Plan de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación (referido a cuencas)
POAT	Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial (referido a cuencas)
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
UA	Unidad ambiental
UGC _A	Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa
UGC _H	Unidad de Gestión de Cuenca Hidrográfica
UGL	Unidad de Gestión Local
UGM	Unidad de Gestión de Microcuencas
UGS	Unidad de Gestión de Subcuenca Hidrográfica
USGS	United States Geological Survey
VDC	Variable "distancia a la fuente de riesgo" perteneciente al Índice de Riesgos
VGB	Variable "grado de conservación de bloques" perteneciente Índice de Degradación
VGC	Variable "grado de conservación de bosque" perteneciente Índice de Degradación
VGH	Variable "grado de pérdida de hábitats naturales" perteneciente Índice de Degradación
VGS	Variable "grado de subdivisión" perteneciente Índice de Degradación
VPA	Variable "población absoluta en riesgo" perteneciente al Índice de Riesgos
VPR	Variable "población relativa en riesgo" perteneciente al Índice de Riesgos
VSR	Variable "superficie en riesgo" perteneciente al Índice de Riesgos

PRIMERA PARTE: ÁMBITO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

PRESENTACIÓN

I. PIDCAC: antecedentes y gestión

En el Acta de V Comisión Mixta Hispano-Panameña de Cooperación, celebrada en mayo de 2005, así como en el Plan de Actuación Especial de la Cooperación Española en Panamá (PAE), se recoge la necesidad de concentrar las acciones integrales del Fondo Mixto en la provincia de Colón. Costa Abajo de Colón es la subregión más pobre de dicha provincia.

El Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) del referido Fondo Mixto Hispano, elige como ámbito geográfico para la Ordenación a esta empobrecida subregión. Uno de sus tres componentes es el denominado "Medio Ambiente", cuya contraparte es la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en el marco del cual se han elaborado estas "Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda (provincia Colón, República de Panamá)".

A tal efecto, desde febrero de 2006, se contrató una Asistencia Técnica a cargo del equipo de Estudios Tropicales y Cooperación al Desarrollo (GETCD) del Grupo de Investigación Cuaternario y Geomorfología (PAI RNM-273) de la Universidad de Sevilla (España), dada su amplia experiencia en trabajos similares en la República de Panamá y a solicitud de la contraparte ANAM.

A partir de mediados de 2006, el Proyecto, los fondos del Proyecto y la gestión de su personal, pasaron a ser administrados por la Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y El Caribe (DEMUCA) mediante un acuerdo de colaboración mutua. Tanto la gestión económica como de personal han sido excelentes.

II. Ámbito y breve reseña histórica

Costa Abajo de Colón hace referencia a una entidad territorial cuyos límites los marcó antiguamente el río Chagres y hoy el Canal de Panamá.

Según las referencias históricas, se consideraba “Costa Abajo” a la porción litoral situada al oeste del río Chagres y “Costa Arriba” a la situada al este. La construcción del Canal de Panamá, cuya salida hacia El Caribe se sitúa en la Bahía de Limón, cambió dicha referencia, por lo que hoy se considera como Costa Abajo al litoral situado al oeste de la referida Bahía.

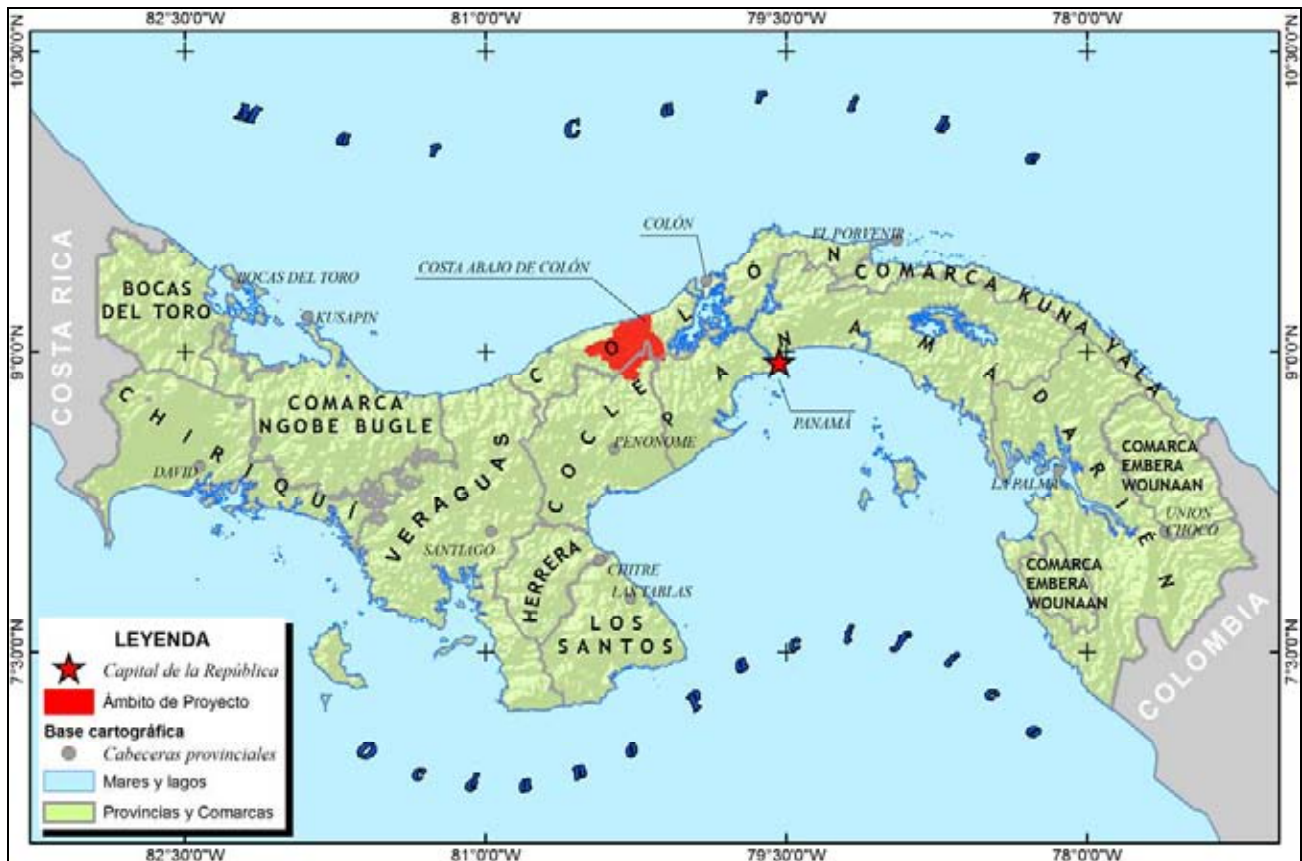


Figura 1. Ámbito de Ordenación o de Proyecto respecto de la República de Panamá.

Esta subregión ha desarrollado suficiente integridad territorial en base a vínculos comerciales y de servicios. La causa principal es el aislamiento histórico, que a su vez se debe a dos elementos físicos: 1) el efecto “barrera” que ha generado el Canal (y su respectiva cuenca), impidiendo la circulación este-oeste; 2) el déficit de infraestructura vial de dirección norte-sur, el cual ha mantenido el flujo de mercancías limitado a desplazamientos cortos e internos.

Si bien es cierto que la migración de personas hacia Costa Abajo, provenientes principalmente de Coclé y Herrera, ha ocurrido desde hace varias décadas, ésta no ha generado relaciones de dependencia externa. Por otra parte, el único flujo establecido de mercancías en Costa Abajo se hacía con los centros comerciales situados en la ciudad de Colón, empleándose para ello, de manera preferencial, el acceso por mar.

En el pasado, Costa Abajo basó su actividad económica casi exclusivamente en el sector primario, con auges alternantes en el tiempo de determinados rubros agrícolas.

Así, a principios del siglo XX, se extrajo mucho coquito de tagua de la palmera homónima *Phytelephas seemannii* O.F. Cook. Se trata de un fruto duro a veces denominado "marfil vegetal", con el que históricamente se han tallado artesanías, botones y muchos otros productos elaborados. También se extrajo mucho caucho principalmente de la especie *Castilla elastica var. costaricana* Sessé ex Cerv. También fue explotada, por su concha, la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata* Linnaeus). Este auge se mantuvo hasta 1930.

Entre 1930 y 1953, la explotación del guineo (banana) se convirtió en la principal actividad económica, acompañada simultáneamente, entre 1940 y 1955, de un nuevo auge del caucho.

Entre 1955 y 1980 el café de bajura ocupó a la mayor parte de los productores agrícolas de la región, una actividad que perdura hasta el día de hoy. Sin embargo, la producción en la actualidad está mucho más diversificada, dada la fuerte incidencia de la ganadería y un mayor desarrollo del sector terciario.

III. Cuencas y división político-administrativa

Administrativamente, Costa Abajo agrupa a los distritos de Donoso y Chagres, así como una pequeña porción del distrito de Colón. Por sus vínculos comerciales y de servicios, se incluye también una parte del corregimiento Río Indio del distrito Penonomé, provincia Coclé.

Según se recoge en la Tabla 1, el Ámbito de Ordenación alcanza los 850 km² (unas 85002 Ha). Su perímetro es de 191.74 km, de los 17.31 km son costeros y 174.43 km interiores. Se traza combinando distintos criterios, como la división administrativa y los límites hidrográficos de cuencas. En el Figura 2, se incluye un mapa que muestra la delimitación empleada:



Figura 2. Ámbito de Ordenación o de Proyecto a escala de detalle.

Tabla 1. Distribución de las superficies dentro del ámbito de ordenación según cuencas administrativas

cuencas administrativas	superficie total (en km ²)	superficie inscrita en el ámbito de proyecto (en km ²)	% del ámbito de Proyecto que ocupa
Cuenca adm. del río Indio	575.12	217.89	25.63
Cuenca adm. río Miguel de la Borda	632.13	632.13	74.37
Total		850.02	100.00

El ámbito incluye la cuenca administrativa del río Miguel de la Borda íntegramente, mientras que la del Indio es sólo parcial. La primera tiene 632.13 km², que suponen un 74.37% del ámbito de Proyecto, mientras que la segunda 581 km², de los que sólo 217.89 km² (poco más de un tercio de la cuenca) se encuentran dentro del ámbito y conforman el restante 25.63% (ver Tabla 1). La Figura 3 muestra la distribución en el territorio:



Figura 3. Ámbito de Ordenación o de Proyecto mostrando las cuencas administrativas de los ríos Indio y Miguel de la Borda

En la Figura 6 se observa la distribución del ámbito de Proyecto según la división por provincias. Los datos se pueden consultar en la Tabla 2 Tabla 1. De los 850.02 km² del ámbito de Ordenación, 701 km² (que equivale a 83%) pertenecen a la provincia de Colón, 141 km² (17% del ámbito) se inscriben en la provincia Coclé y los restantes 8.12 km² (0.96% del ámbito) en la provincia de Panamá.



Figura 4. Ámbito de Ordenación o de Proyecto mostrando las provincias en colores pastel

Tabla 2. Distribución de las superficies dentro del ámbito de ordenación según unidades de la división político-administrativa

unidad político-administrativa	superficie total (en km ²)	superficie inscrita en el ámbito de proyecto (en km ²)	% del ámbito de Proyecto que ocupa
Provincia Colón	4,891	701.38	82.51
Distrito Chagres	446	129.93	15.29
Corregimiento La Encantada	136	121.89	14.34
Corregimiento Salud	105	8.04	0.95
Distrito Donoso	1,817	571.37	67.22
Corregimiento Coclé del Norte	936	36.30	4.27
Corregimiento El Guásimo	292	287.93	33.88
Corregimiento Gobeá	54	54.00	6.35
Corregimiento Miguel de la Borda	314	158.14	18.60
Corregimiento Río Indio	35	35.00	4.12
Provincia Coclé	4,927	140.52	16.53
Distrito Penonomé	1,700	140.52	16.53
Corregimiento Río Indio	297	140.52	16.53
Provincia Panamá	11,952	8.12	0.96
Distrito Capira	933	8.11	0.96
Corregimiento Ciri de los Sotos	97	8.11	0.96
Total		850.02	100.00

A nivel de distritos (Figura 5), el ámbito está segregado en cuatro. Los de la provincia Colón son Chagres, con 129.93 km², que equivalen a un 15.29% del ámbito, y Donoso con 571.37 km² (67.22% del ámbito). De la provincia Coclé el único distrito intersectado es Penonomé, con 140.52 km², equivalente a 16.53% del ámbito. Finalmente, de la Provincia Panamá, el Capira es el único distrito intersectado, con 8.11 km² dentro del ámbito, que supone un 0.96%.



Figura 5. Ámbito de Ordenación o de Proyecto mostrando los distritos en colores pastel

En la Figura 6 se muestran los corregimientos que son intersectados por el ámbito de Ordenación. De la provincia Colón, distrito Chagres, 2 son intersectados: La Encantada, con 136 km², equivalente a un 14.34% del ámbito, y Salud, con 8.04 km² (0.95%). En Donoso son intersectados los corregimientos de Coclé del Norte, con 36.30 km² (4.27%), El Guásimo con 287.93 km² (33.88%), Gobeia con 54 km² (6.35%), Miguel de la Borda con 158.14 km² (18.60%) y Río Indio de Donoso con 35 km² (4.12%). En el Distrito de Penonomé (provincia Coclé) sólo es intersectado el corregimiento de Río Indio de Penonomé con 140.52 km² (16.53%). Por último, en el Distrito Capira (provincia Panamá), sólo es intersectado el corregimiento de Ciri de los Sotos con 8.11 km² (0.96%).



Figura 6. Ámbito de Ordenación o de Proyecto mostrando los corregimientos en colores pastel

IV. Población

La Tabla 3 resume los datos de población para el ámbito de Proyecto. Para 2000 había 9591 habitantes censados en 358 comunidades, de los que 3839 pertenecen a la cuenca del río Indio repartidos en 120 comunidades, mientras que los restantes 5752 a la del río Miguel de la Borda en 358 comunidades. La densidad poblacional del ámbito es de 11 hab/km², siendo en la cuenca del río Indio de 18 y en la del Miguel de la Borda de 9.

Tabla 3. Distribución de la población según cuencas administrativas

Cuenca administrativa	Población (año 2000)	% de población del total ámbito	Comunidades o parajes (sin población residente)	% de comunidades del total ámbito	promedio de hab. por comunidad	mediana de hab. por comunidad	Densidad poblacional (hab/km ²)
Del río Indio	3,839	40.00	120	33.52	32	19	18
Del río Miguel de la Borda	5,752	60.00	238	66.48	24	11	9
Total	9,591	100.00	358	100.00	27	13	11

De los 358 ejidos censados por la Contraloría, 30 (un 8.38%) concentran el 43% de la población del ámbito de Proyecto, de entre los cuales los más pobladas son Miguel de la Borda, Boca de Río Indio, Pueblo Viejo, Gobeia y Las Cruces, con 333, 238, 236, 231 y 223 habitantes en el año 2000. Por otra parte, 33 (un 9.22% del total de ejidos) tienen 0 habitantes y 106 (un 29.10%) menos de 10. Estos datos sugieren que una amplia proporción del ámbito de Proyecto es un desierto poblacional. El mapa de la Figura 7 ilustra con claridad esta afirmación.



Figura 7. Ámbito de Ordenación o de Proyecto mostrando una imagen coroplética interpolada de la población (año 2000) inscrita y del entorno

V. Inserción legal, administrativa y antecedentes de trabajo

Dado el carácter institucional de las directrices, el Proyecto sigue las disposiciones y lineamientos establecidos en la legislación ambiental vigente y el Sistema Integrado de Planes de Panamá, así como las experiencias previas acumuladas por del propio equipo de trabajo y la Cooperación Española en Panamá, las cuales se relacionan a continuación:

- Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la Republica de Panamá.
- Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la referida Ley.

- Decreto 283 de 21 de noviembre de 2006, por el cual se reglamenta el Artículo 22 sobre Ordenamiento Ambiental del Territorio Nacional de La referida Ley.
- Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial Ambiental de República de Panamá (PIGOT), ANAM-Consorcio Caura Consulting (2004).
- Base de conocimiento sobre ordenación y gestión de medios tropicales del GETCD de la Universidad de Sevilla (República Dominicana, Costa Rica, Panamá, Brasil, México, Uruguay, Venezuela)
- Experiencias en materia ambiental del Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación Técnica, el cual, desde la década de los 90 desarrolla acciones en pro de la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible en Panamá. Entre las más destacadas figuran: la elaboración del Plan de Manejo de la Isla de Coiba; las Directrices de Gestión para la Conservación y el Desarrollo Integral del Golfo de Montijo; la Ordenación de los Recursos Naturales del Golfo de Kuna Yala; y las Directrices y recomendaciones para el uso sostenible de los manglares de Chiriquí.

DESARROLLO DE LAS DIRECTRICES Y PRESENCIA PROYECTUAL

1. Descripción de las actuaciones, principales productos y resultados

El Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) tiene como objetivo “mejorar la gestión de los recursos naturales y socioeconómicos en Costa Abajo de Colón”.

Para alcanzar dicho objetivo se ha elaborado el presente documento como un Resultado propio del Proyecto PIDCAC titulado “Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda”, en el marco de la Componente Medio Ambiente o “C” del PIDCAC.

Las Directrices establecen una línea base de diagnóstico y zonificación del territorio para garantizar la conservación de la naturaleza y/o el uso sostenible de los recursos.

La zonificación se expresa cartográficamente de forma que todos los actores tienen acceso a la misma información de un territorio concreto, a efectos de alcanzar el objetivo propuesto. Ésta se hace acompañar de un Programa de Actuaciones, consistente en unas acciones mínimas que garanticen la eficacia de la implementación de una gestión integrada de los recursos hídricos.

Para formular las Directrices del Proyecto se consensuó un flujograma con la dinámica de trabajo y los principales resultados hasta llegar a la consecución final, presentado en la Figura 8, que desarrolla, fundamentalmente, los siguientes pasos: la identificación, análisis e interpretación de elementos territoriales y recursos naturales (levantamiento de la información a través del trabajo de campo, fotogramas aéreos e imágenes de satélite), ejecución de Encuestas Socio-Ambientales (ESA), ejecución de Talleres participativos, creación de un SIG, y dinamización y propuesta de gestión mediante Comisiones Consultivas Ambientales y Comités de Cuenca y o Subcuencas.

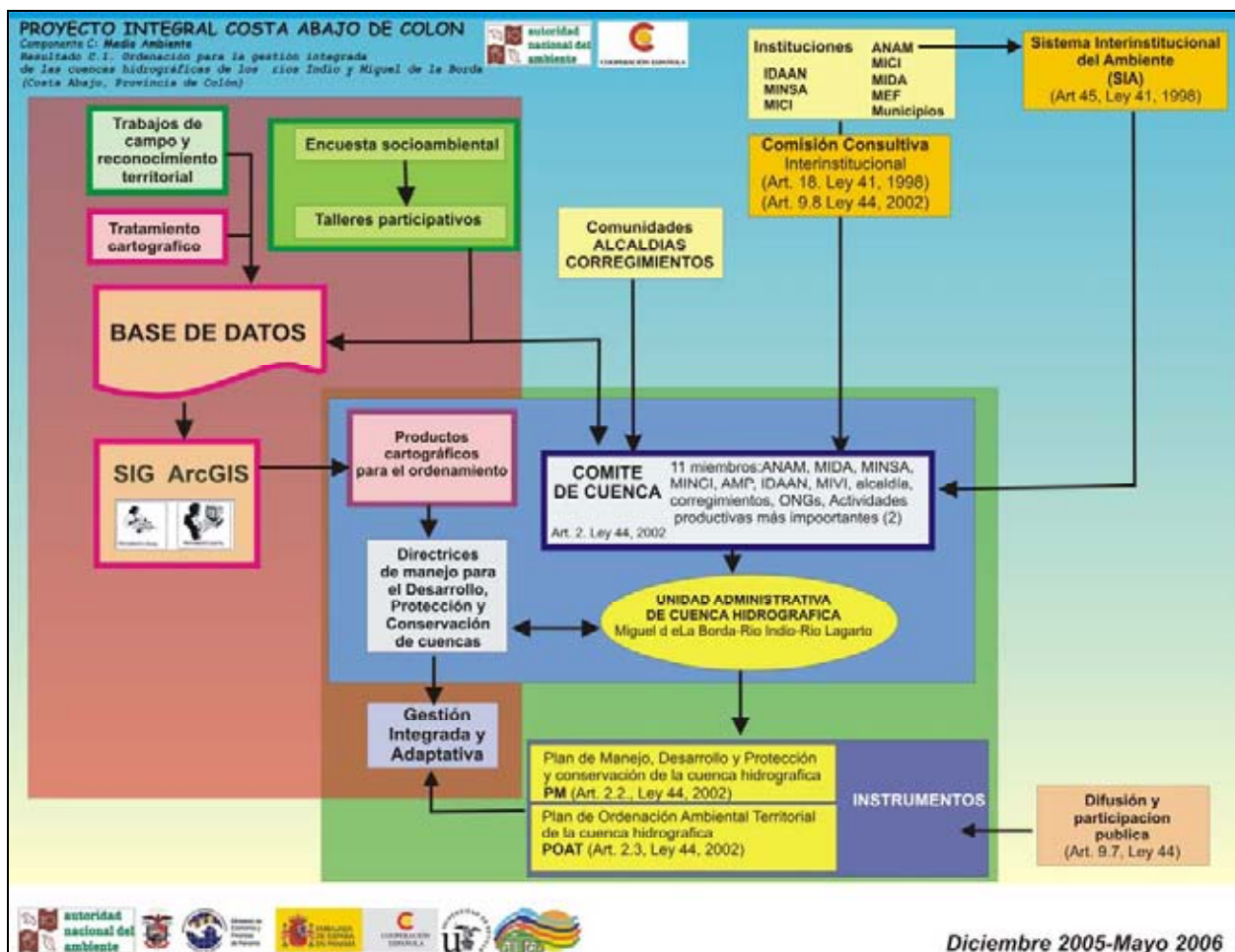


Figura 8. Flujograma desarrollado para formular las Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda

Los principales productos y resultados de 2006 fueron los siguientes:

- Se efectuaron 55 días de campo distribuidos a lo largo de 8 jornadas de entre 7 y 10 cada una durante los meses de junio y diciembre de 2006. El equipo de la Universidad de Sevilla se incorporó al trabajo de campo, insumo fundamental para la ordenación de las cuencas. Se han colectado, mediante GPS, más de 1000 puntos interpretados en campo (en coordenadas UTM) con error máximo de 5 m, y se han capturado más de 12,000 fotografías terrestres oblicuas en color a 6 megapíxeles.



Figura 9. Parte del equipo técnico del Proyecto, reuniendo información de campo, tanto sobre el medio físico como a partir de comunitarios (Fecha: 06/11/06)

- Celebración, los días 4 y 6 de julio, de 2 talleres informativos en las comunidades de Santa Rosa y Río Indio respectivamente, en los cuales participaron más de 70 personas. En ambas ocasiones se presentaron los resultados preliminares obtenidos y se ejecutaron ejercicios de ordenación local con la información disponible.

Figura 10. Sesión de apertura del taller informativo en Santa Rosa (Fecha: 04/07/06)

- Curso sobre el uso de receptores GPS a técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) en la Agencia de dicho organismo en Costa Abajo de Colón (5 de julio)



Figura 11. José Ramón Martínez (izquierda) explica a técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) el uso de receptores GPS en la Agencia de dicho organismo en Costa Abajo (Fecha: 05/07/06)

- Igualmente se desarrollaron con éxito 3 asistencias técnicas específicas, relativas a:
 - o Tratamiento cartográfico para generar un Sistema de Información Geográfica (SIG) de alta precisión, en el cual se produjeron mapas multi-temáticos. Los resultados de esta asistencia técnica, así como otras informaciones cartográficas generadas por la Universidad de Sevilla, han sido relevantes para el conocimiento del uso y la cobertura del suelo en la Costa Abajo, información decisiva para la gestión integrada de cuencas. En síntesis, el tratamiento cartográfico más relevante ha sido: 1) Adquisición y ortorrectificación de fotografías aéreas (del banco de cartográfico del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, IGNTG), monocromáticas (blanco y negro) de distintos años (1974, 1979, 1983, 1992, 2003) y, en todo caso,

referidas a la Costa Abajo de Colón. En total, se elaboraron 64 ortofotos de alta precisión (promedio de error = 1m), de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda; 2) Mapa de uso y cobertura del suelo actualizado (año 2005 utilizando datos de campo recientes), así como de años anteriores. Para el mapa de 2005, se adquirió una imagen LandSat 7, sensor ETM+ del año 2005, que fue ortorrectificada y clasificada de forma supervisada; 3) Levantamiento de la red hidrográfica, delimitación precisa de las cuencas en cuestión y caracterización morfométrica; 4) Digitalización de información multi-temática, destacando: vías de acceso, hidrografía detallada, viviendas, topografía, entre otras; 5) Mapas base del proyecto; 6) Mapas de cambios de uso mapa de usos del suelo, que muestran la dinámica de la vegetación en Costa Abajo de Colón; 7) Mapa de unidades ambientales; 8) Mapa de reportes de especies de plantas endémicas y amenazadas, construido a partir de la base de datos de inventarios de flora de la Costa Abajo de Colón (FICAC); 9) Mapa de afecciones territoriales; 10) Mapas de resultados de la encuesta socio ambiental y acciones participativas orientadas a la gestión integrada; 11) Mapa de ordenación para el manejo de cuencas; 12) Generación de modelos de crecida georreferenciados; 13) Asociación de los datos de la encuesta con la base de datos territorial; 14) Generación de mapas predictivos sobre variables bioclimáticas, como precipitación, temperatura, déficit y excedente hídrico, paralización vegetativa, entre otras; 15) Cartografía geomorfológica; 15) Elaboración de mapas de riesgos. Estos productos conforman el sistema de información geográfica de la Costa Abajo de Colón (GEOCAC), el cual constituye, a la fecha, el mayor banco de datos digitales georreferenciado de dicho ámbito. Se ha pedido a la contraparte ANAM la colocación de toda la información generada en su web institucional, a efectos de garantizar el libre acceso del público en general.

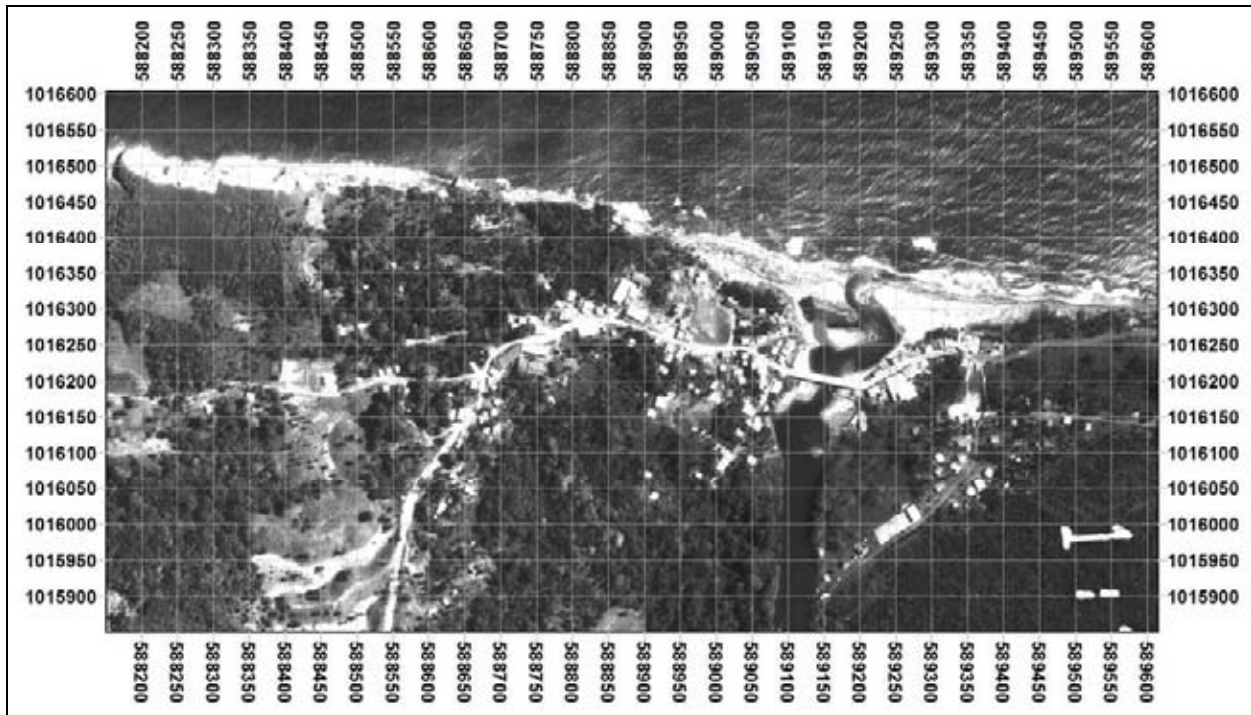


Figura 12. Ortofotografía panromática (escala de grises) de 2003 del SIG GEOCAC, mostrando las comunidades Río Indio (centro) y Pueblo Viejo (derecha), unidad por el puente que fue derribado durante la inundación de noviembre de 2006.

- o Identificación, inventario y colecta de la flora, así como elaboración de la primera colección sistemática de especies del ámbito de Proyecto. Para el desarrollo de esta asistencia técnica se contrató un botánico local afiliado al herbario de la Universidad de Panamá. Las aportaciones generadas se han convertido en un insumo relevante para la ordenación de cuencas, indicando aquellas especies que merecen atención especial por parte de las autoridades locales y nacionales, a efectos de garantizar su protección. A efectos de sistematizar el cuantioso volumen de información generada se ha diseñado una base de datos de inventario de la flora de la Costa Abajo de Colón (FICAC), con interfase de usuario para relleno de datos y consultas-resumen previamente programadas, la cual ha quedado disponible para la institución contraparte. Los resultados más destacados son: 604 especies Inventariadas, 139 especies depositadas en herbario de Panamá, 104 Especies reportadas por primera vez para Colón, 12 Especies Endémicas de Panamá; 1 nuevo reporte para Panamá, la especie *Crudia Glaberrima* (Steud) J.F. Macbr. Para la divulgación de este resultado se elaboró un brochure de libre distribución denominado "Conservación del Agua y Diversidad Botánica".



Figura 13. Algunos resultados del inventario de flora realizado: arriba izquierda, muestra prensada en herbario con etiqueta y código asignado en el PMA de la especie *Crudia glaberrima*; arriba derecha, formulario de entrada de datos en BASFITROP; centro, tríptico desplegable impreso con motivo de la entrega de muestras al herbario PMA; abajo izquierda, Don Miguel Moro Aguilar, Ministro Consejero y Encargado de Asuntos Culturales de la Embajada de España en Panamá, durante el evento celebrado en marzo de 2007 para la entrega de muestras colectadas al Herbario PMA; abajo derecha, el botánico Rafael Aizprúa, mientras examina una especie para su identificación en campo.

- o Desarrollo de la Encuesta Socio-Ambiental (ESA), la cual tuvo por objetivo integrar en la gestión de cuencas el conocimiento que los pobladores locales tienen de su territorio, sus recursos naturales y los problemas socioeconómicos y ambientales que les afectan. A tal efecto se contrató una asistencia técnica específica que condujo el proceso desde el inició al final. Se encuestaron, de forma aleatoria, 307 habitantes mayores de 15 años de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio, Gobeia y Miguel de la Borda, repartidos en 8 corregimientos y 42 comunidades. A cada encuestado se le aplicó más de un

cuestionario, por lo que se rellenaron un total de 745. Al tratarse de una muestra elevada, el error muestral es inferior 3% para un grado de confiabilidad del 95%. Un total de 7 encuestadores (4 mujeres y 3 hombres) fueron seleccionados de entre el Cuerpo de Voluntarios Ambientales de la contraparte ANAM. Personal del Proyecto y la contraparte local facilitaron la logística para que el personal encuestador accediera a las comunidades encuestadas. La ESA fue aplicada en tres fases. En la primera, que se desarrolló durante 5 días del mes de julio, se aplicaron más de 50 "cuestionarios preliminares", a efectos de acomodar el lenguaje de la encuesta definitiva. Las segunda y tercera fases, en las que se aplicaron los cuestionarios definitivos, se desarrolló en los meses de septiembre y octubre, para un total de 13 días. La tabulación de resultados se desarrolló durante el mes de noviembre, en las oficinas de la Sede Central de la Contraparte ANAM, contando para ello con personal de la misma. Se emplearon paquetes informáticos específicos para el manejo de datos de encuestas. La responsable de la asistencia técnica impartió un adiestramiento específico a personal de la contraparte, quienes a día de hoy aplican tales conocimientos en otras cuencas del país. Dado que los resultados de la ESA han sido recogidos en todo caso de forma georreferenciada, su incorporación al SIG y a los resultados de la ordenación ha sido ampliamente exitosa.



Figura 14. Equipo de encuestadores y parte del equipo técnico del Proyecto en la ensenada El Portete, momentos antes de partir hacia la cuenca del río Miguel de la Borda (Fecha: 02/10/06).

- Celebración del "Seminario-Taller sobre Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas", los días 24 y 25 de julio de 2006 en el Hotel Panamá Canal, Colón. La participación fue de 76 personas. Los objetivos fueron: 1) Presentar y discutir instrumentos, base legal, técnicas, indicadores y experiencias de gestión integrada de cuencas en el contexto regional; 2) Conocer los avances preliminares de la ordenación para la gestión integrada de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda y proponer alternativas para la gestión de dichas cuencas. Se expusieron más de 20 comunicaciones relativas a la ordenación para la gestión integrada de cuencas, con participación de técnicos de distintas instituciones relacionadas con el tema. El nivel profesional de las comunicaciones fue excelente confiriendo gran calidad a los resultados del evento. Asimismo, se dispuso de una sesión participativa de más de 4 horas, en la que los participantes expusieron sus puntos de vista sobre la temática del evento con aplicación a las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda, sugiriendo directrices específicas sobre gestión integrada, instrumentos de planificación, estrategias de conservación y desarrollo de cuencas hidrográficas. El acta fue publicada en la página web de la Autoridad Nacional del Ambiente, documento de 85 páginas, ampliamente ilustrado.



Figura 15. Participantes del uno de los grupos de trabajo de la sesión participativa, deliberan sobre los criterios a emplear para delimitar cuencas, así como el ámbito de actuación de los Comités de Cuenca (Fecha: 25/07/2006)

Los principales productos y resultados de 2007 fueron los siguientes:

- Tomando como insumo los resultados de 2006 y los talleres celebrados durante este mismo año (ver apartado siguiente), se redactó el documento "Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda". Este documento se componen de tres partes, relacionadas a continuación:
 - o La primera describe el ámbito, los objetivos y metodología.
 - o La segunda aborda los Planes de Ordenación Ambiental Territorial de las Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda. La aportación más importante son el diagnóstico de todo el ámbito de Proyecto, así como las fichas POAT.
 - o La tercera describe los Planes de Manejo de las Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda. Lo más destacado es la zonificación por categorías generales y específicas a multi-escalas, así como las fichas PM.
- Durante enero, se realizó una modelización de caudal en la comunidad de Boca de Guásimo, para el evento hidrometeorológico extremo tropical de 21 de noviembre de 2006. Se generó un hidrograma de crecida con 2 posibles escenarios: 1) cuenca con un 80% de bosque, en el que se verifica un caudal de 2500 m³/s y un retardo en la llegada del pico de crecida; 2) cuenca con un 20% de bosque (situación actual), con un caudal

máximo 3400 m³/s y una llegada abrupta del pico de crecida. Para la divulgación de este resultado se elaboró un brochure de libre distribución denominado "Conservación del Agua y Gestión de Riesgos".

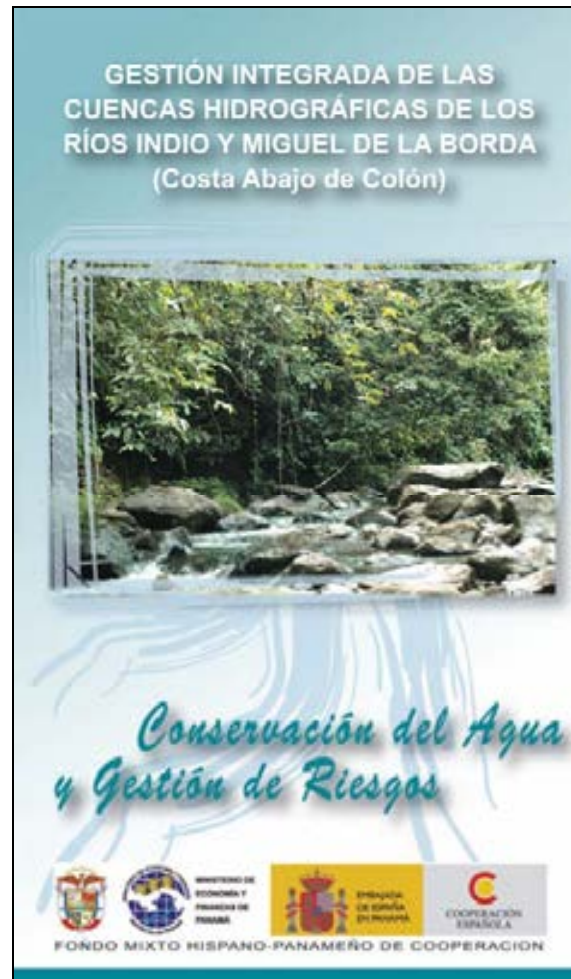


Figura 16. Muestra de la primera página del tríptico desplegable titulado "Conservación del Agua y Gestión de Riesgos", donde se recogían los resultados de la modelización hidrológica y la importancia de la vegetación como agente regulador de inundaciones.

- El 20 de marzo, se llevó a cabo en la Cámara de Comercio de la ciudad de Colón un Conversatorio con la Junta Técnica de esta provincia sobre el tema "Gestión del Agua", cuyo objetivo fue dar a conocer a los miembros de dicho órgano los trabajos que se están realizando, así como crear conciencia en las autoridades sobre la problemática ambiental de las cuencas de río Indio y Miguel de la Borda. Se contó con la presencia de aproximadamente 25 personas, entre ellas funcionarios de la ANAM a nivel central, Administración Regional de Colón, Policía Nacional, Ministerio de Salud, Centro Regional Universitario de Colón, entre otros.



Figura 17. Vista panorámica de los participantes al evento (más de 35), en la Cámara de Comercio de Colón (Fecha: 20/03/07)

- Durante el Evento “Foro por la Sostenibilidad, de 22 de marzo, con motivo del Día Internacional del Agua, se presentaron los avances del Proyecto en el Mini-Teatro de ACP en Gatún, ante una concurrida audiencia de más de 100 participantes.



Figura 18. Vista panorámica de los participantes al evento (más de 100) de presentación de resultados preliminares de las Directrices de Ordenación en el “Minit teatro” de la AutoriACP en Gatún (Fecha: 22/03/07)

- Del 4 al 8 de junio se desarrolló el Curso “Transferencia Técnica y Metodológica en Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas”, en las instalaciones de CATHALAC. El objetivo de esta actividad fue transferir a 20 técnicos de la ANAM la metodología de ordenación para la gestión integrada de cuencas hidrográficas, introduciéndolos en el manejo de técnicas específicas e incorporando las experiencias de los participantes.



Figura 19. Una de las sesiones del curso expuestas por José Ramón Martínez (derecha) a los participantes del curso "Transferencia Técnica y Metodológica en Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas", en CATHALAC (Fecha: 08/06/07)

- Curso sobre el uso de receptores GPS a técnicos de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) en la Sede de dicho organismo (11 de abril)



Figura 20. José Ramón Martínez (izquierda) explica a técnicos de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM el uso de receptores GPS en la Sede Central de dicho organismo (Fecha: 11/04/07)

- Redacción y publicación del Manual de Transferencia Técnica y Metodológica en Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas.



Figura 21. Muestra de la portada del documento "Transferencia Técnica y Metodológica en Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas"

- Curso sobre el uso de receptores GPS a Voluntarios Ambientales de Miguel de la Borda en la Escuela de dicha comunidad (20 de agosto)



Figura 22. José Ramón Martínez (centro derecha) explica a Voluntarios Ambientales de Miguel de la Borda el uso de receptores GPS en la Escuela de dicha comunidad (Fecha: 20/08/07)

- Curso sobre el uso de receptores GPS a Voluntarios Ambientales de Pueblo Viejo en dicha comunidad (23 de agosto)



Figura 23. José Ramón Martínez (izquierda) explica a Voluntarios Ambientales de Pueblo Viejo el uso de receptores GPS en dicha comunidad (Fecha: 23/08/07)

- Del 9 al 10 de octubre, en el Centro Regional Universitario de Colón, se desarrolló el “Curso de Protección, Vigilancia y Monitoreo” dirigido a guardaparques y personal técnico de la Administración Regional de Colón. El objetivo del curso consistió en capacitar al personal de Costa Abajo de Colón en normativa ambiental, protección, vigilancia y monitoreo para garantizar la aplicación de los Planes de Ordenación Ambiental Territorial y de Manejo de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda. Participaron un total 13 personas, 4 mujeres y 9 hombres.



Figura 24. Un miembro de la Policía Ecológica explica las técnicas de patrullaje y rastreo a los participantes del curso (Fecha: 09/10/07)

- Conformación y fortalecimiento de las Comisiones Consultivas Ambientales Distritales de Chagres y Donoso.



Figura 25. Miembros fundadores de la Comisión Consultiva Ambiental de Chagres realizan juramento de constitución (Fecha: 06/02/07)

- Reforestación en las márgenes de los ríos Indio y Miguel de la Borda, así como en sectores de captación de agua.



Figura 26. Apertura de hoyo para plantones en la ribera del río Indio a su paso por el sector La Encantada (Fecha: 14/12/07)

- 4 viveros instalados en las comunidades de Miguel de la Borda, Río Indio, Guásimo y La Encantada.



Figura 27. Dos residentes de la comunidades de Guásimo (cuenca del río Miguel de la Borda), mientras dan mantenimiento al vivero instalado en su comunidad (Fecha: 15/11/07)

- Planes de manejo de dos bosques secundarios, seleccionados uno en cada de una de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda.

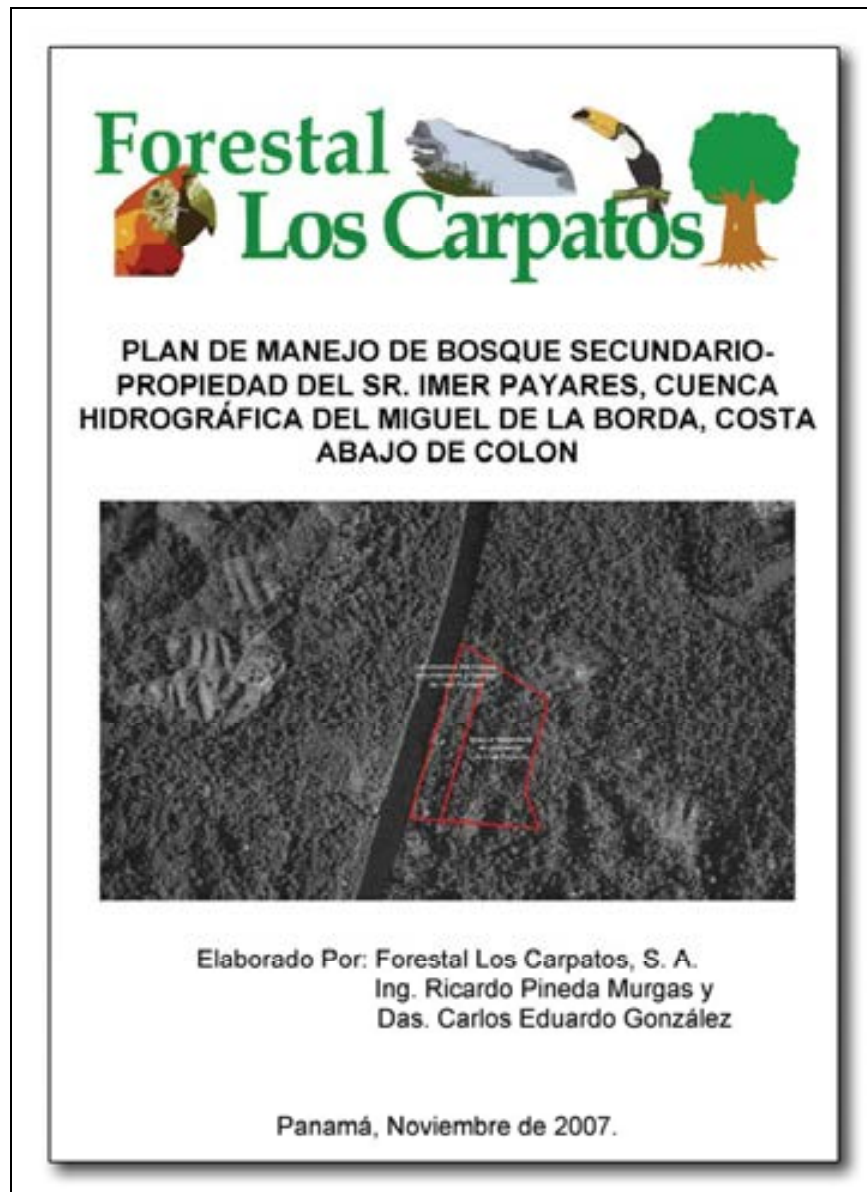


Figura 28. Muestra de la portada del Plan de Manejo del Bosque Secundario seleccionado en la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda.

- Planes de manejo de dos potreros con sombra, seleccionados uno en cada de una de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda.

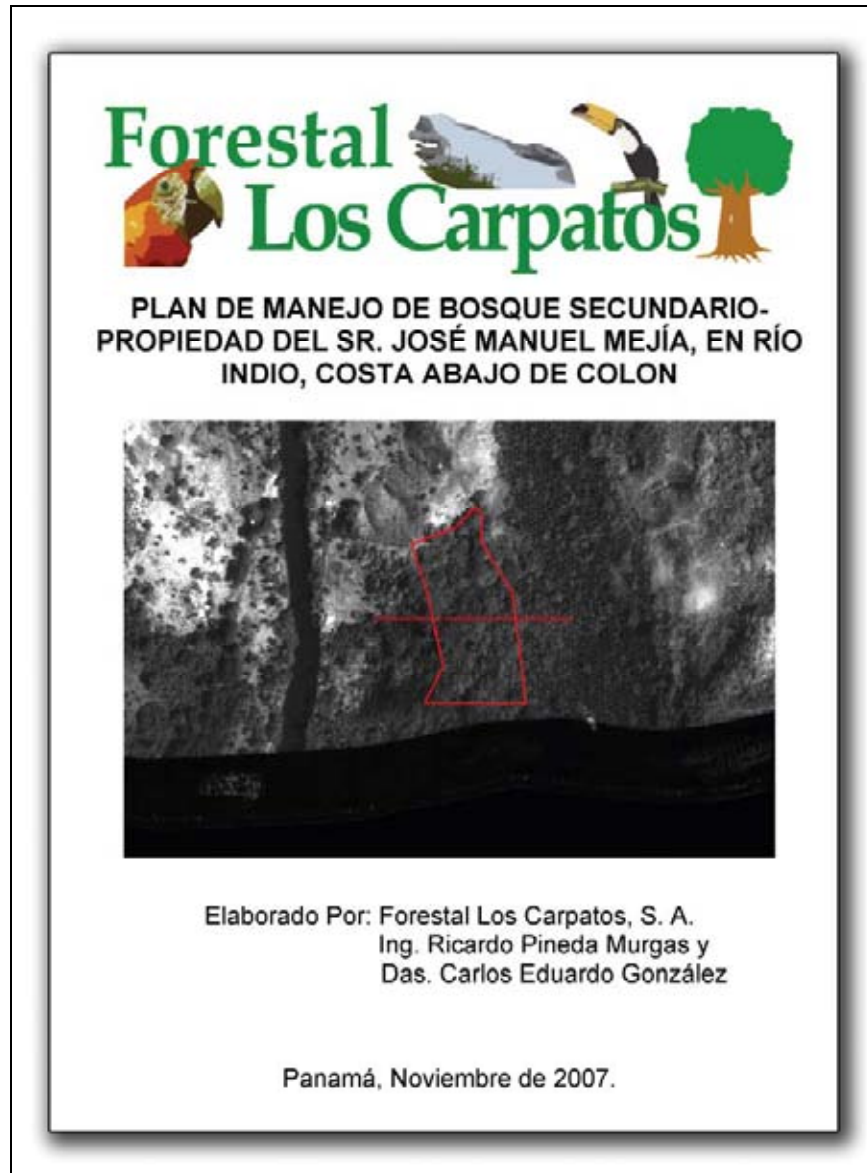


Figura 29. Muestra de la portada del Plan de Manejo del potrero con sombra seleccionado en la cuenca hidrográfica del río Indio.

- Curso “Viveros Forestales Comunitarios” en el Centro de Desarrollo Sostenible Ambiental (CEDESAM) de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), los días 17 y 18 de octubre del año 2007.



Figura 30. Muestra de la portada de la presentación del curso “Viveros Forestales Comunitarios”.

- Manual para el Establecimiento y Mantenimiento de Viveros Forestales.

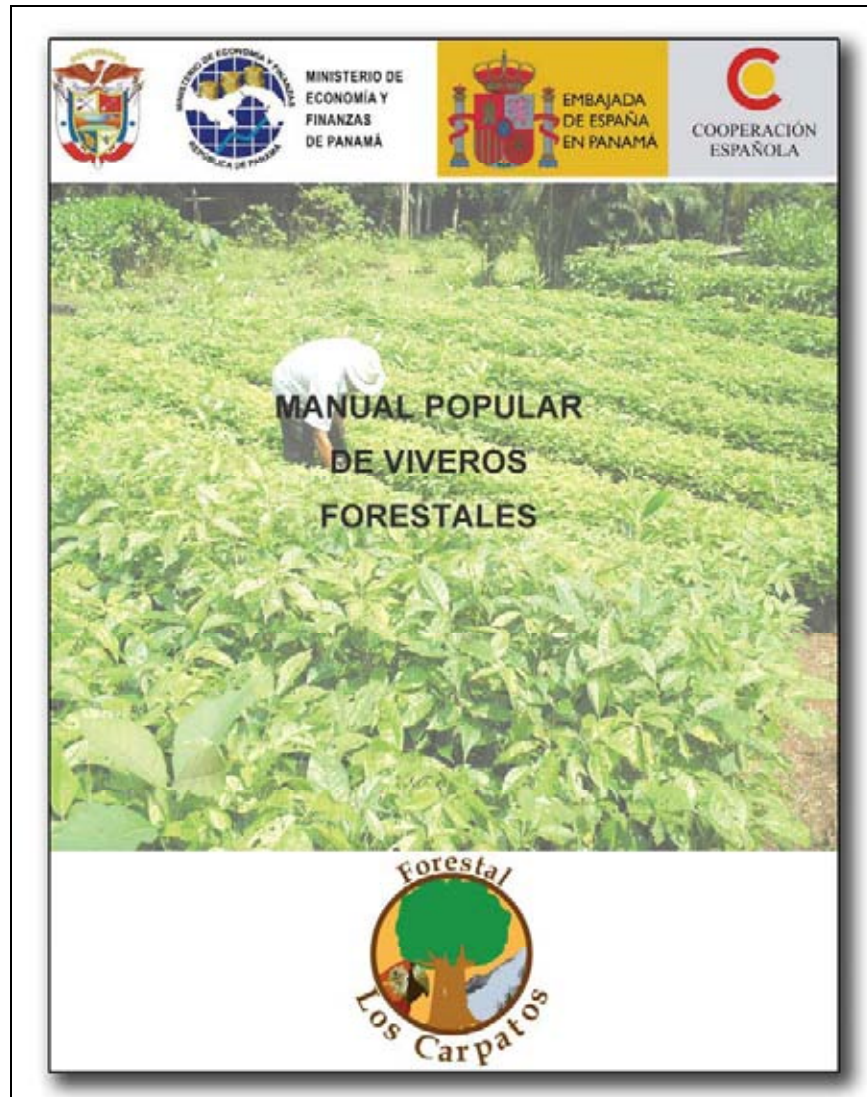


Figura 31. Muestra de la portada del "Manual Popular de Viveros Forestales"

- Plan Piloto de Protección, Vigilancia y Uso Adecuado de los Recursos Naturales en la Costa Abajo de Colón.

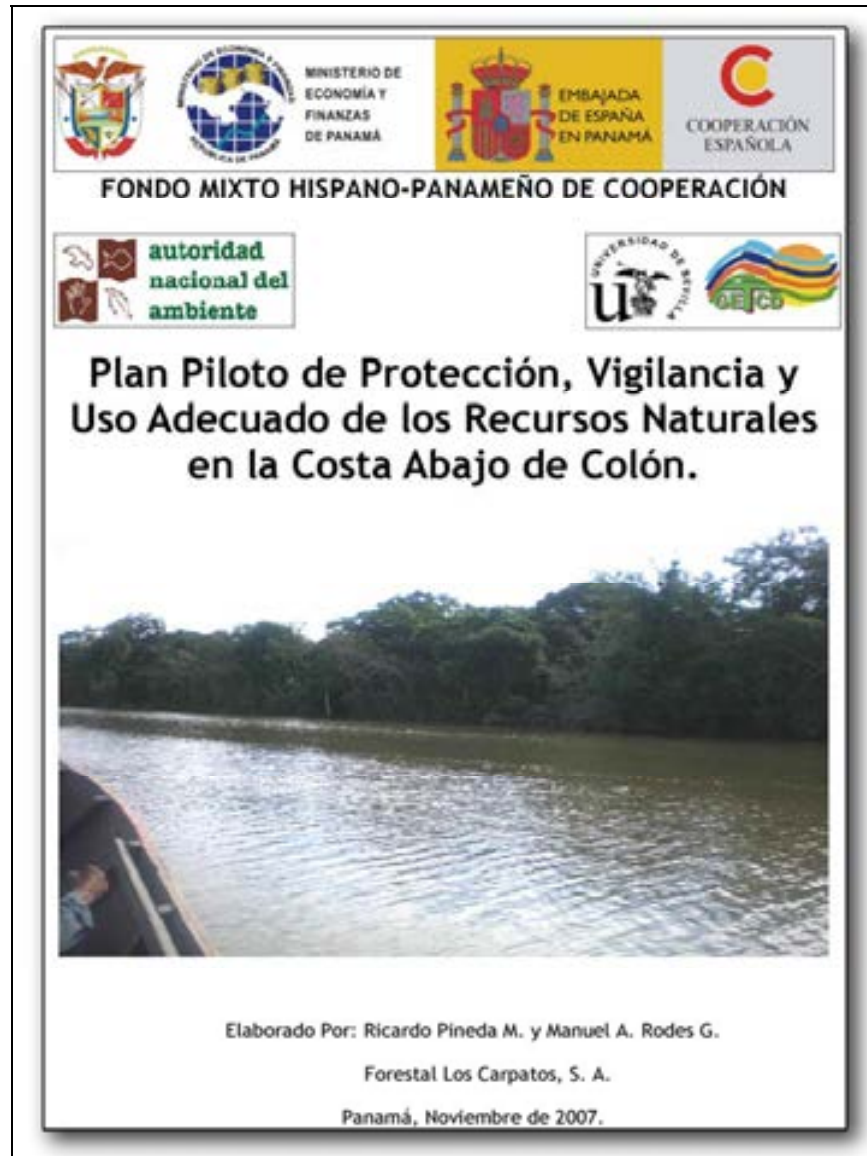


Figura 32. Muestra de la portada del “Plan Piloto de Protección, Vigilancia y Uso Adecuado de los Recursos Naturales en la Costa Abajo de Colón”

- Diagnóstico y planificación para el manejo de los desechos sólidos en los distritos de Chagres y Donoso.
- Diagnóstico para evaluar el potencial ecoturístico del ámbito del proyecto, con el objeto de realizar una planificación para el desarrollo de iniciativas ecoturísticas que puedan servir de alternativas económicas para las comunidades.

II. Participación, difusión y concienciación pública

Aparte de los criterios meramente técnicos, la propuesta plasmada en este documento sintetiza las aportaciones de innumerables actores (del ámbito local, regional o nacional) quienes, directa o indirectamente, ofrecieron sus puntos de vista y conocimientos al equipo del Proyecto. De estas aportaciones en este momento el equipo quiere dejar constancia particularmente de tres grandes grupos de aportaciones. El **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** recoge detalladamente cada aportación según fecha de talleres participativos.

Se llevaron a cabo 15 Talleres de "Validación de las Directrices de Ordenación y Normativa Específica para la Gestión Integrada de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda", los cuales se relacionan a continuación:

- Primer taller con técnicos de las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y Evaluación y Ordenamiento Ambiental de ANAM en su Sede Central (30 de mayo).
- Primer taller con técnicos de ANAM-Colón, en la sede de dicha Administración Regional (11 de junio).



Figura 33. Primer taller con ANAM-Colón en la sede de dicha Administración Regional, mientras exponía los resultados más destacados José Ramón Martínez. La mayor parte de los cuadros técnicos de esta Administración Regional participaron en este evento (Fecha: 11/06/07)

- Primer taller con representantes de instituciones con conformarían el Comité de Cuencas en la Cámara de Comercio de Colón (13 de junio).



Figura 34. Rosa Dixon, técnico del Proyecto, explica el contenido de la Ley de Cuencas a los miembros designados por dicha pieza a conformar los Comités de Cuencas, durante el taller celebrado en la Cámara de Comercio de Colón (Fecha: 13/06/07)

- Primer taller con técnicos PIDCAC en la sede del Proyecto en Panamá (30 de julio).



Figura 35. Vista parcial del equipo técnico del PIDCAC en la Sede del Proyecto durante la sesión participativa para la revisión de la propuesta de manejo (30/07/07).

- Segundo taller con representantes de instituciones que conformarían el Comité de Cuencas en la Cámara de Comercio de Colón (31 de julio).



Figura 36. Vista parcial de los asistentes al taller con representantes de instituciones que conformarían el Comité de Cuencas en la Cámara de Comercio de Colón (Fecha: 31/07/07).

- Segundo taller con técnicos de las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, Evaluación y Ordenamiento Ambiental y de Administración de Sistemas de Información Ambiental de ANAM en su Sede Central, así como del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), el Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), el Instituto de Seguro Agropecuario (ISA), y el Instituto de Mercadeo Agrario (IMA) en la Sede Central del ANAM (7 de agosto).



Figura 37. Participantes del segundo taller con técnicos de ANAM, MIDA, BDA, ISA e IMA en la Sede Central de ANAM (Fecha: 07/08/07)

- Primer taller con Alcaldes, personal local de la Administración Regional de ANAM en Colón y de los municipios de Donoso y Chagres en la Agencia del MIDA en Costa Abajo (17 de agosto).



Figura 38. Vista parcial de los asistentes al taller con Alcaldes, personal local de la Administración Regional de ANAM en Colón y de los municipios de Donoso y Chagres en la Agencia del MIDA en Costa Abajo (Fecha: 17/08/07)

- Primera reunión-taller en la Gobernación Provincial de Colón con técnicos de instituciones con representación en la Provincia de Colón, para concertar creación del Comité de Cuencas (17 de agosto).



Figura 39. Vista parcial de los participantes al taller para concertar creación del Comité de Cuencas en la Gobernación Provincial de Colón (Fecha: 17/08/07)

- Taller con miembros de la Comisión Consultiva Ambiental (CCA) de Chagres y líderes de la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda (21 de agosto).



Figura 40. Participantes del taller con miembros de la Comisión Consultiva Ambiental (CCA) de Donoso y líderes de la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda (Fecha: 21/08/07)

- Taller con miembros de la Comisión Consultiva Ambiental (CCA) de Donoso y líderes de la cuenca hidrográfica del río Indio (21 de agosto).



Figura 41. Participantes del taller con miembros de la Comisión Consultiva Ambiental (CCA) de Donoso y líderes de la cuenca hidrográfica del río Indio (Fecha: 22/08/07)

- Tercer taller con técnicos de ANAM-Sede Central y otras instituciones (MIDA, BDA, ISA, IMA) en la Sede Central del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) (29 de agosto).
- Segundo taller con técnicos de ANAM-Colón en la sede de dicha Administración Regional (31 de agosto).
- Segundo taller con personal local de las Administraciones Regionales de ANAM y MIDA en Colón, así como de los municipios de Donoso y Chagres en la Agencia del MIDA en Costa Abajo (5 de septiembre).



Figura 42. Participantes del taller con personal local de las Administraciones Regionales de ANAM y MIDA en Colón, así como de los municipios de Donoso y Chagres en la Agencia del MIDA en Costa Abajo

- Tercer taller con técnicos de ANAM-Colón en la sede de dicha Administración Regional (7 de septiembre)



Figura 43. Tercer taller con ANAM-Colón en la sede de dicha Administración Regional (Fecha: 07/09/07)

- Cuarto taller con técnicos de ANAM-Sede Central y otras instituciones (MIDA, BDA, ISA, IMA) en la Sede Central del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) (13 de septiembre).



Figura 44. Participantes del cuarto taller con técnicos de ANAM, MIDA, BDA, ISA e IMA en la Sede Central de MIDA (Fecha: 13/09/07)

Además, casi 1000 informantes (de campo, institucionales, etc.) aportaron abundantes datos de terreno a partir de su experiencia, sobre la dinámica del medio natural y ofrecieron soluciones de cara a la ordenación de sus localidades concretas. Durante cada contacto con comunitarios, técnicos del Proyecto aprovechaban para difundir los objetivos y resultados del PIDCAC, por lo que se puede asegurar que existe, gracias a dicha labor, una amplia conciencia local sobre el mismo.

A tal efecto, se produjeron materiales de visibilidad, como bolsas de tela, bolígrafos, lápices, tazas, camisetas, polos, carpetas, entre otros, que fueron repartidos gratuitamente a líderes, promotores del Proyecto y público en general. Además, se redactaron, diseñaron e imprimieron 2000 ejemplares de dos modelos de trípticos desplegable y brochures informativos sobre el Proyecto y la temática de Conservación del Agua. Estos fueron entregados a cada persona contactada en campo, a encuestados, en talleres, seminarios y cursos.

Los resultados más destacados del contacto con informantes se resumen en la Tabla 4. La cantidad de personas que fueron informadas o capacitadas directamente, es decir, que recibieron información del Proyecto, oral o escrita por medio de uno o varios técnicos del PIDCAC, asciende a 992. Esta cifra corresponde a personas cuya residencia está en Costa Abajo de

Colón o en las Ciudades de Colón y Panamá. De ese total, 665 (67%) residen en Costa Abajo de Colón, lo cual supone un valor bastante alto, sobretodo si se tiene en cuenta lo inaccesible del territorio. Asimismo, 116 personas (12%) reside en Panamá. La comunidad donde más personas fueron informadas directamente acerca del Proyecto fue Pueblo Viejo, con 57 personas (6%), lo cual se justifica por su gran cantidad de habitantes y por ser la sede en campo del PIDCAC.

Por otra parte, en cuanto a talleres, la cantidad de personas que participó fue de 320 (32%). Esta cifra es alta dado que se celebraron al menos 15 talleres participativos, tanto en Costa Abajo de Colón como en las ciudades de Colón y Panamá.

También fueron impartidos cursos sobre GPS, Sistemas de Información Geográfica y Gestión Integrada de Cuencas, con lo que el Proyecto logró capacitar a 90 personas quienes, al mismo tiempo, recibieron abundante información del PIDCAC.

Por último, se estima que 4200 personas han recibido de manera directa o indirecta, información sobre el PIDCAC. Tal inferencia se ha construido a partir de la cantidad de materiales de visibilidad entregados, de la capacidad de difusión que cada informado realiza sobre su entorno social próximo y a partir de las charlas, talleres y demás eventos de difusión.

Tabla 4. Resumen de difusión y visibilidad del Proyecto como resultado del trabajo de campo, talleres, seminarios y otros eventos.

Variable†	Dato	% respecto del total de personas informadas directamente
Cantidad de personas informadas directamente	992	100
Cantidad de personas informadas directamente en Costa Abajo de Colón	665	67
Cantidad de personas informadas directamente en la ciudad de Panamá	116	12
Comunidad con más personas informadas directamente (Pueblo Viejo)	57	6
Cantidad de personas informadas/capacitadas directamente en talleres	320	32
Cantidad de personas formadas en cursos técnicos (Transferencia Técnica y Metodológica en Gestión Integrada de Cuencas, GPS, SIG)	90	9
Cantidad de personas que fueron informadas directamente en campo (locales, comunitarios que se acercaban a los técnicos del Proyecto para interesarse por el trabajo que se estaba desarrollando)	78	8

Estimado de personas que directa o indirectamente han recibido información acerca del Proyecto	4200	423
--	------	-----

† Se considera que una persona es informada sobre el PIDCAC directamente cuando se hace a través de un contacto directo con técnicos del Proyecto. Se considera que una persona es informada sobre el PIDCAC indirectamente cuando se hace a través de terceras personas o de fuentes escritas exclusivamente, sin entrar en contacto con técnicos del Proyecto.

III. Contribución al desarrollo integral

El desarrollo integral es una de las premisas de la planificación estatal dirigida a todos los ámbitos territoriales. Particularmente, cuando se trata de abordar la planificación en el uso y manejo de los recursos naturales, la integración es más necesaria habida cuenta de la interrelación de la organización de los ecosistemas, su fragilidad e interdependencias de los procesos, o sea, de su existencia como sistema natural con un determinado tamaño y tiempo de configuración.

Por ello, una de las claves del éxito de una planificación integral del manejo de los recursos naturales de un ámbito territorial, radica en abordar el territorio de planificación como un sistema dinámico espacio-temporal. Para tal fin se parte de la consideración de que existen elementos mínimos de organización metodológica, debiéndose trabajar sin perder de vista la integración del sistema referido.

Por ello, entre las premisas fundamentales de la planificación se cuenta con cinco principios:

1. La elección de las unidades de diagnóstico territorial deben identificar características y comportamientos homogéneos en función de las variables escogidas.
2. Las unidades de diagnósticos deben integrarse escalar y temporalmente.
3. Las acciones socio-ambientales deben evaluarse de acuerdo al balance de usos que no comprometan la sostenibilidad de la funciones de las unidades de planificación.
4. Las decisiones de manejo y la implementación de figuras de manejo y actividades de gestión sostenible deben plantearse de manera descentralizada, adaptativa (en función de los conocimientos populares, técnicos y científicos) y participativa desde el nivel de comunidades hasta los administrativamente superiores.
5. Las unidades de diagnóstico deben ser referidas como unidades de manejo de los recursos y trasladadas a una cartografía a escala adecuada a la gestión del territorio.

Existe un amplio consenso sobre la bondad de estos cinco principios generales como proceso de planificación adecuado de los recursos naturales.

Cuando el objetivo de planificación son las cuencas hidrográficas se cuenta ya con la capacidad de levantar unidades de diagnóstico delimitadas en función de la organización evolutiva de la red hidrográfica. O sea, la misma dinámica de la cuenca espacio-temporal proporciona los argumentos de homogeneidad basada en el funcionamiento de procesos hidro-geomorfológicos.

En consecuencia la planificación de los recursos hídricos tomando en consideración las cuencas hidrográficas aseguran un desarrollo integral de las actividades económicas en función de su capacidad de conservación y adaptación. La existencia de Comités y Subcomités de Cuencas, puede delimitarse de forma coordinada y los criterios de manejo van de lo general a lo particular.

Finalmente la integración de los criterios de desarrollo en las cuencas hidrográficas de los medios tropicales sin regulación hidráulica, como son los casos de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda, debe requiere una concepción del desarrollo integral de las comunidades integrando los cuatro pilares de la sostenibilidad ambiental:

- Conservación de los bienes y servicios naturales
- Puesta en valor de la naturaleza
- Gestión de los riesgos naturales (sobre todo los hidrológicos y climáticos)
- Alternativas equitativas de uso y manejo de los recursos naturales sin apropiación ni reducción de su capacidad.

OBJETIVOS Y CRITERIOS

1. Objetivos generales: POAT y PM.

Elaborar y formular unas Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda, es el objetivo de este documento.

La adecuación de las Directrices a la normativa legal y administrativa de la legislación ambiental vigente y el Sistema Integrado de Planes de Panamá, hace que la ejecución de estas Directrices se desglose en dos documentos de planificación, que en cada caso constituyen sendos objetivos generales en sí mismo:

- Objetivo general 1: El Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial (POAT) de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda.
- Objetivo general 2: El Plan de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación (PM) de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda.

II. Aproximaciones y criterios específicos de aplicación a la gestión integrada y adaptativa de cuencas hidrográficas.

La gestión integrada de las cuencas es la forma de administrar los recursos hídricos de manera solidaria y ecosistémica con las características unitarias de los sistemas fluviales. Para ello, se requiere emplear modelos de gestión innovadores, que reflejen las nuevas aportaciones en esta materia, desarrollando el enfoque integrado y adaptativo propuesto por diversos autores. La Tabla 5 “enfrenta” el enfoque tradicional contra el integrado y adaptativo en distintos aspectos de la gestión.

Tabla 5. Aproximación tradicional vs. Aproximación integrada en la gestión de cuencas medianas sin infraestructuras

<i>Aproximación Tradicional</i>	<i>Aproximación Integrada y Adaptativa</i>
Predictibilidad	Incertidumbre
Extracción del agua	Conservación y uso del agua
Predominio de usos intensivos y extensivos	Predominio del balance de usos sostenibles
Análisis parciales de los ecosistemas	Integralidad ecológica
Actuación sectorial	Cooperación Interinstitucional
Soluciones centralizadas	Soluciones descentralizadas y participativas
Acciones locales	Acciones contextuales
Ecosistemas en equilibrio	Ecosistemas inestables
Evolución lineal	Evolución con perturbación
Infraestructura	Vegetación
Planificación rígida	Planificación flexible

Una cuenca hidrográfica se define por el ámbito geográfico de la red de drenaje que posee, teniendo en cuenta que dicha red deriva de los modos de escorrentía que la cuenca tiene (escorrentía superficial y subsuperficial). Si a la escorrentía del drenaje se unen los flujos derivados de la escorrentía subterránea del afloramiento del acuífero, se comprenderá en su totalidad la cuenca hidrológica.

El principio sustentador de la gestión integrada descansa pues en tres grandes criterios del comportamiento hídrico terrestre:

- Criterio 1: La cuenca hidrográfica es una unidad territorial y geocológica mínima de carácter geomorfo-hidrológico.
- Criterio 2: El sistema fluvial es un sistema integrador de respuestas ambientales y refleja los cambios ecosistémicos de las cuencas.
- Criterio 3: La cubierta vegetal y el manto de alteritas y suelos, son los reguladores ambientales de carácter natural del comportamiento hidrológico del recurso hídrico.

La inserción de las actividades económicas asociadas a la explotación de los recursos naturales en las cuencas, así como las necesidades domésticas y de servicios del agua en los cauces fluviales, ha propiciado la degradación tanto de la cubierta vegetal como del sistema fluvial en general. Por ello, a la trilogía anterior se han unido otros cinco criterios que perfilan la gestión integrada de acuerdo a la sostenibilidad de los recursos y el desarrollo local de las mismas:

- Criterio 4: La conservación y protección del recurso hídrico en las cuencas debe converger con las acciones sectoriales de conservación y manejo de áreas protegidas.
- Criterio 5: Los riesgos deben formar parte de la gestión de unitaria de las cuencas, máxime si están implicadas comunidades rurales.
- Criterio 6: Los usos productivos agropecuarios y las actuaciones de restauración y reforestación deben ser compatibles con sostenibilidad.
- Criterio 7: La cuenca hidrográfica es un patrimonio natural con múltiples recursos que genera bienes y servicios ambientales. La economía productiva que conserva los bienes debe servirse de estos servicios.
- Criterio 8: La participación en el manejo y gestión del recurso hídrico en las cuencas es, a parte de un derecho consuetudinario de los usuarios y comunidades, una garantía de sostenibilidad, preservación y distribución equitativa del recurso hídrico.

III. Objetivos específicos de la gestión integrada y adaptativa de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda.

Atendiendo a estos ocho criterios de gestión integrada, se han planteado diez objetivos específicos de las Directrices, a saber:

1. Elaborar las Directrices (POAT y PM) sobre la base de un conocimiento integral del territorio de las cuencas hidrográficas, sus habitantes, su organización social y administrativa, actores del desarrollo, ecosistemas e impactos degradantes, y una metodología sistémica y jerárquica de carácter multiescalar.
2. Mostrar el diagnóstico de dicho territorio a través de cartografías temáticas, inventarios de recursos y encuestas con énfasis en la transformación y evolución de los mismos.
3. Fomentar la conservación del recurso hídrico en las cuencas hidrográficas a través de la protección de los bosques de más de 30 años, la revegetación, la restauración ambiental y reforestación.
4. Integrar la conservación y el manejo del recurso hídrico con la gestión de los riesgos, impulsando la Nueva Cultura de la gestión integral adaptable.
5. Compatibilizar los usos agropecuarios tradicionales y comerciales con otros recreativos, educativos y culturales, entendiendo que el uso público es una nueva actividad de la demanda turística respetuosa con el ambiente.
6. Promocionar la participación y sensibilización comunitaria, social e institucional con equidad en la configuración y ejecución de la gestión, de ahí que se apoye tanto el manejo comunitario como la conformación de Comisiones Consultivas Ambientales y los Comités de Cuenca o Subcuencas.
7. Asignar Categorías de Manejo generales y específicas en el Plan de Manejo, organizadas jerárquicamente en Cuencas, Subcuencas y modelos de unidades de gran detalle, de acuerdo a la metodología de integración, respetuosa con la conservación de los recursos y el desarrollo humano de las poblaciones.
8. Plantear Escenarios de recuperación de la cubierta de bosque de las cuencas a 15 y 30 años según la asignación de las Categorías de Manejo del PM.
9. Elaborar un Programa de Actuaciones estructurado en programas y proyectos o acciones específicos que promuevan el desarrollo integral de las cuencas y puedan hacer viable la aplicación de las Directrices.
10. Fortalecer institucionalmente y transferir una metodología de Gestión de los recursos hídricos integral, adaptativa, participativa, equitativa y sostenible.

METODOLOGÍA DE ORDENACIÓN DE RECURSOS NATURALES APLICADA A CUENCAS HIDROGRÁFICAS

I. El Método Ecodinámico y las Unidades Ambientales

Siguiendo los criterios de gestión integrada de cuencas, se ha desarrollado una metodología para el diagnóstico y la zonificación de las Directrices que toma como base la unidad geomorfo-hidrológica de las cuencas hidrográficas en el área de proyecto.

Un análisis detallado ha permitido delimitar las subcuencas hidrográficas por medio de los órdenes jerárquicos de segmentos hidrográficos. El umbral para la creación de una subcuenca es el orden 4 según Strahler. Así, se ha subdividido el ámbito de proyecto en 20 subcuencas, de las que 13 se inscriben la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda, 4 en la del Indio, 1 en la del Gobeá (la cuenca hidrográfica íntegramente) y 2 agrupadoras de microcuencas costeras. Tal subdivisión se explica más adelante.

Los límites de subcuencas generados son de alta precisión. Resuelven ambigüedades en sectores de cumbres relativamente llanos y permiten salidas escaladas hasta 1:30,000. Mediante la agregación de subcuencas se generaron los límites de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio, Miguel de la Borda, Gobeá y los grupos de cuencas costeras.

Toda la información se ha generado empleado técnicas de sistema de información geográfica (ArcGIS y extensiones para ArcView GIS 3.2, como HEC-GeoHMS), utilizando como fuente un modelo digital de elevaciones (MDE) de 30 metros de resolución espacial.

Una vez concretada la cuenca y la subcuenca como unidad territorial de diagnóstico y planificación se aplica una metodología de *Ordenación de Recursos Naturales* (ORN's) para el diagnóstico y zonificación ambiental a partir del cual se implementarán las categorías de manejo.

Se entiende por ORN el proceso de planificación para el manejo o gestión de los recursos naturales insertados en la dinámica, transformación y evolución de sus geoeosistemas. La delimitación de *Unidades Ambientales* homogéneas según los criterios territoriales de las cuencas hidrográficas, constituye el punto de partida del diagnóstico y el referente para la categorización de manejo. **En cuencas hidrográficas la *Unidad Ambiental* es la**

subcuenca, delimitada en función del criterio orden jerárquico. Las 20 subcuenclas referidas son, a los efectos de estos PM y POAT, *Unidades Ambientales*.

II. Fuentes de información externas

Al inicio del Proyecto se solicitó información base a diferentes instituciones. En general, la mayor parte de lo solicitado fue puesto a disposición de los técnicos. Además, se compró información de proveedores que venden información cartográfica, tanto nacionales como internacionales.

Según se refleja en la Tabla 6, los proveedores que mayor volumen de información donaron fueron ACP y ANAM, entre ellos capas base de gran valor para la ordenación y el diagnóstico. Por otra parte, la información adquirida de proveedores comerciales fue también valiosa, especialmente las fotos aéreas y la imagen de satélite de 2005.

Tabla 6. Síntesis de fuentes de información externas

Fuente aportada	Proveedor
<i>Información donada</i>	
En formato vectorial shapefile de ArcView: división político-administrativa hasta el nivel de corregimientos, ejidos, red vial, hidrografía, curvas de nivel, límites de cuencas. En formato GRID: DEM 30 metros. En formato TXT: datos de caudal, temperatura y precipitación. En formato PDF: Recopilación y presentación de datos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá y Modelo Digital del Terreno	ACP
En formato vectorial shapefile de ArcView: uso y cobertura del suelo 1990 y 2000. En formato EXCEL: datos climáticos. En PDF: PIGOT	ANAM
En formato GRID: DEM 90 metros, DEM 900 metros. EN formato GeoTIFF: mosaicos LandSat TM (década de los 80) y ETM+ (principios del siglo XXI)	GLCF
<i>Información comprada</i>	
Escaneadas: más de 400 fotografías aéreas de 1974, 1979, 1983, 1992, 2003. En papel y escaneados: 6 Mapas topográficos escala 1:50,000 y 1 escala 1:250,000.	IGNTG
Imagen ASTER de 21 de octubre de 2006	GIT NetCorp
Imagen LandSat de 11 de octubre de 2005	USGS

III. Fuentes generadas por el Proyecto para la ordenación: datos de campo, información ambiental georreferenciada y participación social e institucional

Para el establecimiento de un diagnóstico preciso se generaron distintos tipos de datos e informaciones, repartidos en tres bloques de acciones metodológicas con técnicas específicas:

1. Bloque de levantamiento de datos de campo;
2. Bloque de generación de información socio-ambiental georreferenciada en gabinete y de alto nivel de precisión, mediante tratamiento informático y cartográfico;
3. Bloque de insumos derivados de la participación social y la coordinación institucional.

A. Datos de campo: transectos, parcelas y georreferenciación de los datos

Se ha levantado información de campo detallada a partir de giras desde mayo de 2006 hasta marzo de 2007, en las que se recogió información a lo largo de **transectos y perfiles longitudinales y transversales**, así como en **parcelas** de tamaño estándar controladas.

Se denomina transecto a un itinerario programado de recorrido variable (de kilómetros a decenas de metros) que abarca elementos y unidades del medio físico (unidades geomorfológicas, perfiles de suelos-formaciones superficiales y vegetación) para una interpretación interrelacionada.

Una variedad de transecto monográfico de decenas de metros es el programado para el levantamiento de información hidrológica (profundidad y velocidad del agua) para el cálculo del caudal. Los datos colectados en transectos suponen una fuente importante para el análisis geomorfológico y, consecuentemente, para la determinación de riesgos.

Asimismo, se elaboraron en campo perfiles transversales y longitudinales sobre la geomorfología, que generalmente incluían algún sistema fluvial con llanura de inundación, cauces de crecida, diques y otros elementos. Estos fueron utilizados en la posterior fotointerpretación de la dinámica fluvial en los análisis detallados de escala 1:20,000 y 1:5,000.

Por su parte, una parcela es un área programada de tamaño estándar (aproximadamente de 100 a 400 m²) para el análisis de la vegetación (especies y formaciones vegetales) y sus condiciones geoecológicas. En estas se colectaron muestras de plantas relevantes para el diagnóstico las cuales fueron depositadas, previo acuerdo por escrito, en el Herbario de la Universidad de Panamá. La localización de individuos de especies vulnerables o raras fue de gran utilidad para el establecimiento de una zonificación ambiental acorde con los objetivos de conservación. Además, todas las especies presentes en las parcelas fueron inventariadas mediante anotación en cuaderno, proceso que supone la identificación, por estratos convencionales, de todos los individuos presentes, determinando al mismo tiempo su abundancia-dominancia.

Se ha llevado a cabo de forma complementaria una campaña de toma de puntos de control de tierra en campo para ortorrectificación de fotogramas aéreos e imágenes de satélite, fuentes imprescindibles para conseguir una adecuada zonificación ambiental.

Toda la información levantada en campo ha sido referida a **coordenadas tomadas con receptor GPS** (*Global Positioning System*) Se han obtenido más de 1000 puntos de interés asociados a **un banco de más de 12,000 fotografías** terrestres oblicuas en color.

B. Información socio-ambiental georreferenciada en gabinete: encuesta, hidrología, vegetación, geomorfología y zonificación ambiental

Uno de los productos más destacados del Proyecto es el Sistema de Información Geográfica de Costa Abajo de Colón (GeoCAC). Toda la información ambiental georreferenciada fue generada y almacenada en dicho sistema utilizando, como apoyo fundamental, la aplicación informática ArcGis Lab Kit University 9.1 y las fuentes cartográficas adquiridas por el Proyecto.

Las fuentes cartográficas brutas más importantes fueron fotografías aéreas e imágenes de satélite. Se adquirieron, en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG), más de 400 fotogramas aéreos de 1974, 1979, 1983, 1992, 2003. La mayor parte se utilizó en el diagnóstico de la vegetación, así como para analizar la dinámica de ocupación del territorio. De estos, 64 fueron ortorrectificados utilizando aplicaciones informáticas de fotogrametría digital, es decir, fueron convertidos a mapas, con un error promedio de 1 metro y máximo de 5 metros. Además, estas ortofotos fueron el apoyo fundamental en la fotoidentificación y fotointerpretación digital (en pantalla), cuyo resultado quedó plasmado en los mapas geomorfológicos,

vegetación y zonificación de los sectores trabajados en escala de detalle (1:20,000 a 1:5,000).

Asimismo, se ortorrectificó una imagen de satélite LandSat de 11 de octubre de 2005, con un error máximo de 5 metros. Posteriormente, se realizó una clasificación supervisada para generar el mapa de coberturas vegetales del ámbito de Proyecto, tomando como referencia información de campo y fotografías aéreas para la fase de entrenamiento.

Por otra parte, se generó suficiente información ambiental relativa a la botánica de Costa Abajo de Colón. Los datos levantados en parcelas y transectos en campo se incluyeron en la Base de Datos Fitosociológica Tropical (BASFITROP) diseñada por el Grupo de Investigación Cuaternario y Geomorfología de la Universidad de Sevilla. Mediante consultas, se generaron los datos básicos para calcular el índice de diversidad de Shanon y los Diagramas Ecodinámicos de Estructura, Diversidad y Cobertura. Esta información se utilizó para determinar la fragilidad de determinados sectores en la zonificación ambiental.

Con la información ambiental generada en gabinete, se realizó un análisis morfométrico y de redes hidrográficas, referido especialmente a la cuenca del río Miguel de la Borda, dado que esta fue incluida íntegramente en el ámbito de Proyecto.

Utilizando datos de temperatura y precipitación, así como la identificación de formaciones superficiales de campo, se realizó un análisis del comportamiento estacional del agua superficial y de su correspondiente respuesta en la vegetación. Estos resultados quedan plasmados en los diagramas de balance hídrico de Thornthwaite-Matter y bioclimático de Montero de Burgos y González Rebollar.

Tomando como fuente los datos de precipitación recogidos en el entorno de la cuenca del río Miguel de la Borda y utilizando la aplicación informática de modelización hidrológica HEC-HMS, se construyó un hidrograma de crecida de las inundaciones ocurridas en noviembre de 2006. Este fue contrastado con un hidrograma narrado por los propios comunitarios. La información generada fue de utilidad para determinar los sectores más vulnerables ante inundaciones extraordinarias.

También se desarrolló una Encuesta Socio-Ambiental (ESA), en la que se entrevistaron 307 personas en ambas cuencas mediante formularios de múltiples preguntas cerradas y/o abiertas, relativas a temas sociales y ambientales, perspectiva de conservación de las cuencas, problemas ambientales y posibles soluciones.

C. Insumos derivados de la participación social y la coordinación institucional

Una fuente de información destacada fueron los talleres participativos y el conocimiento local de personas de la comunidad. Se celebraron más de 15 talleres participativos en distintas comunidades y se estableció contacto permanente con decenas de informantes locales en las giras de campo. Estos últimos aportaron abundantes datos de terreno sobre la dinámica del medio natural y ofrecieron soluciones de cara a la ordenación de sus localidades concretas. Sus aportaciones fueron recogidas en cuadernos de campo y trasladadas a la cartografía de zonificación. De forma voluntaria, se solicitó a los informantes aportar datos básicos como nombre y localidad, datos que sirvieron para construir una base de datos.

La participación directa de los Grupos de Voluntarios Ambientales de Pueblo Viejo y Miguel de la Borda fue también destacada. Ellos aportaron soluciones concretas a la problemática ambiental de Costa Abajo y fueron un apoyo fundamental en la captura de datos de campo de la Encuesta Socioambiental (ESA).

Asimismo, se visitó y escuchó a decenas de representantes de instituciones en las ciudades de Panamá y Colón y se organizaron seminarios para conocer opiniones sobre la gestión integrada de cuencas. Decenas de reuniones entre técnicos del Proyecto y funcionarios de ANAM sirvieron para garantizar una buena coordinación interinstitucional. Con una regularidad casi semanal, técnicos del Proyecto se reunían con funcionarios de la Sede Central de ANAM y, quincenalmente, se celebraba una reunión en la Sede de la Administración Regional en Colón. Estos encuentros servían para coordinar acciones y recoger aportes a las Directrices

Finalmente, los resultados obtenidos se han discutido en talleres con técnicos y reuniones de ACP, CATHALAC, SINAPROC, entre otras instituciones y organizaciones, quienes también realizaron sus valiosas aportaciones.

IV. División del ámbito de Proyecto en Unidades de Gestión multiescalares

Se ha comentado que la Unidad Ambiental dentro de una cuenca se refiere al territorio delimitado según criterios hidrográficos, como son las divisorias de aguas y los órdenes jerárquicos de red. El diagnóstico y la zonificación se materializan al territorializar, cartográficamente, índices cuantificables numéricamente y categorías de zonificación sobre unidades hidrográficas o locales perfectamente delimitadas.

A tal efecto, resulta imprescindible, antes de abordar el diagnóstico y la zonificación, segregar adecuadamente el territorio en unidades jerárquicamente organizadas en base a criterios hidrográficos, las cuales se relacionan y describen a continuación.

La Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa o UGC_A, es el territorio de máxima jerarquía. Sólo hay 2 en el ámbito de proyecto, denominadas "del río Indio" y "del río Miguel de la Borda", ilustradas en la Figura 45, las cuales fueron codificadas por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA) como 111 y 109 respectivamente. Estas unidades responden a límites convencionales, agrupando, en su caso, cuencas hidrográficas, subcuencas o microcuencas costeras. Las UGC_A deben ser gestionadas mediante un **Comité de Cuenca Hidrográfica** de los previstos en la Ley 44 de 2002.



Figura 45. Mapa clave de las Unidades de Gestión de Cuenas Administrativas (UGC_A)

Se ha abordado un tratamiento a escala de semi-detalle (1:50,000), segregando cada UGC_A en cuencas hidrográficas (UGC_H) y microcuencas costeras (UGM), cuya distribución se ilustra en la Figura 46. Dicha tipología se describe a continuación:

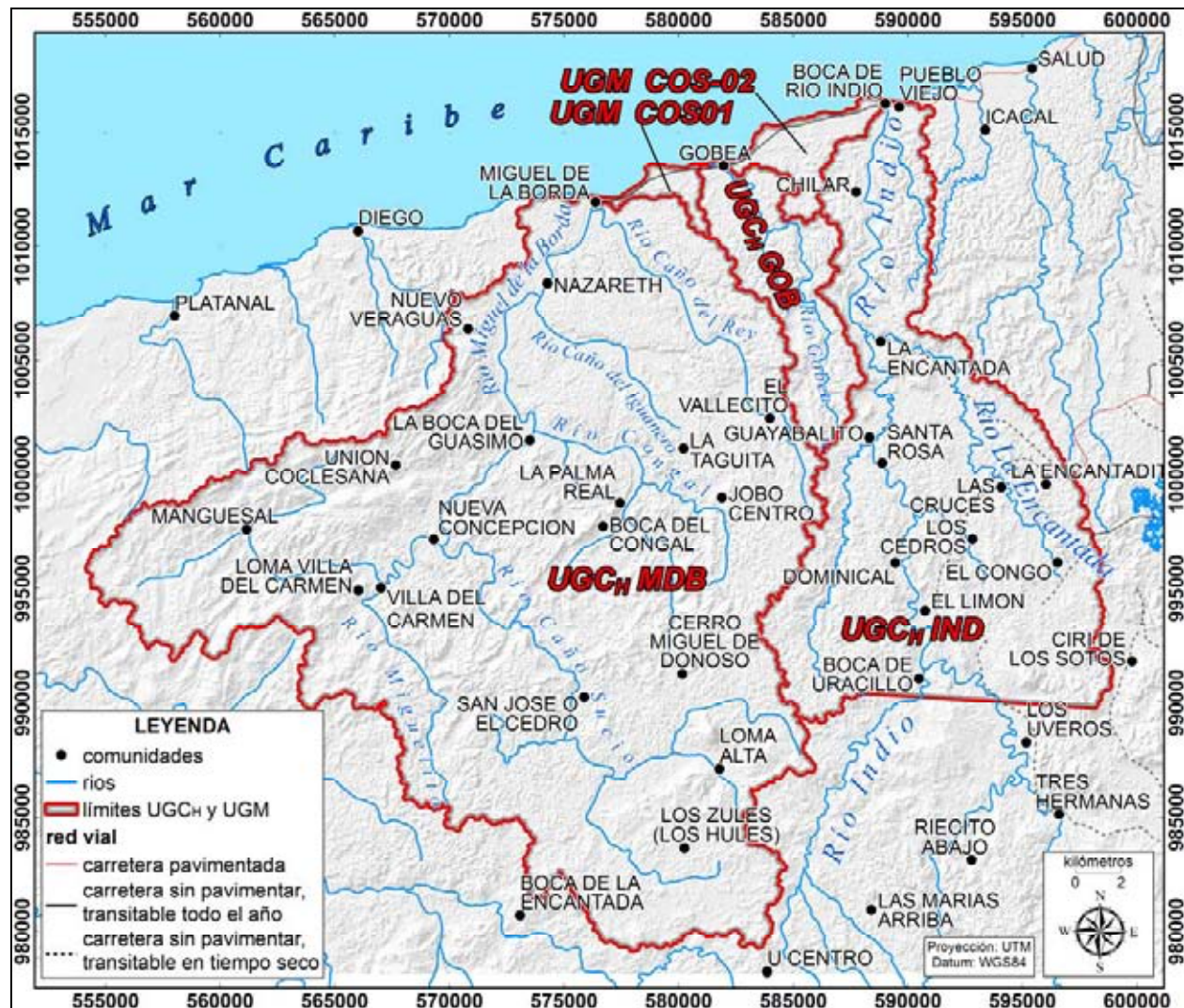


Figura 46. Mapa clave de las Unidades de Gestión de Cuencas hidrográficas (UGC_H) y Unidades de Gestión de Microcuencas Costeras (UGM)

- Unidades de Gestión de Cuenca Hidrográfica o UGC_H. Al ser hidrográficas, sus límites son naturales, es decir, fijados por las divisorias de aguas. Ordenadas de mayor a menor, las cuencas hidrográficas del ámbito de proyecto se denominan: “del río Miguel de la Borda”, “del río Indio” y “del río Gobeá”. La del Indio es la única que es al mismo tiempo administrativa. Exclusivamente **para la cuenca hidrográfica del río Gobeá**, se recomienda el establecimiento de un **Subcomité de Cuenca**, tal y como prevé el reglamento de la Ley 44/2002, actualmente en proceso de

promulgación por parte de la Presidencia de la República. Para las demás UGC_H (Miguel de la Borda e Indio), se desaconseja la creación de órgano gestor.

- Unidades de Gestión de Subcuenca Hidrográfica. Las UGC_H se segregan a su vez en Unidades de Gestión de Subcuenca Hidrográfica o UGS, las cuales se ilustran en la Figura 47. En su segregación se empleó el criterio de "orden jerárquico de red igual o superior a 4". Para la gestión participativa de cada una de éstas, se recomienda el establecimiento de un **Subcomité de Cuenca**, tal y como prevé el reglamento de la Ley 44/2002, actualmente en proceso de promulgación por parte de la Presidencia de la República.



Figura 47. Mapa clave de Unidades de Gestión Subcuencas Hidrográficas (UGS)

- Unidades de Gestión de Microcuencas costeras o UGM. Se trata de 2 unidades que agrupan varias microcuencas costeras distribuidas

entre las comunidades de Miguel de la Borda y Río Indio, entre las que se citan las de las quebradas Manzuelo, El Zambo y Gobeíta. Para la gestión participativa de éstas se recomienda el establecimiento de un **Subcomité de Cuenca**, tal y como prevé el reglamento de la Ley 44/2002, actualmente en proceso de promulgación por parte de la Presidencia de la República.

Todas las unidades referidas fueron delimitadas utilizando datos de campo y tecnología de información geográfica, siendo el modelo digital de elevaciones (MDE, o DEM por sus siglas en inglés) la fuente cartográfica más relevante.

Finalmente, en la escala detallada (1:20,000 y 1:5,000), se seleccionan sectores concretos y a los que se denomina Unidades de Gestión Local o UGL. Los criterios de selección aplicados fueron: vulnerabilidad a desastres, grado de intervención antrópica y disponibilidad de información detallada (ortofotos y alto volumen de datos de campo). Las UGL tienen estructuras ya consolidadas para la gestión sectorial de sus asuntos, como los Comités de Salud, las Juntas de Agua y otras, por lo que se desaconseja la creación de nuevos órganos. La Figura 48 ilustra la distribución de las UGL.

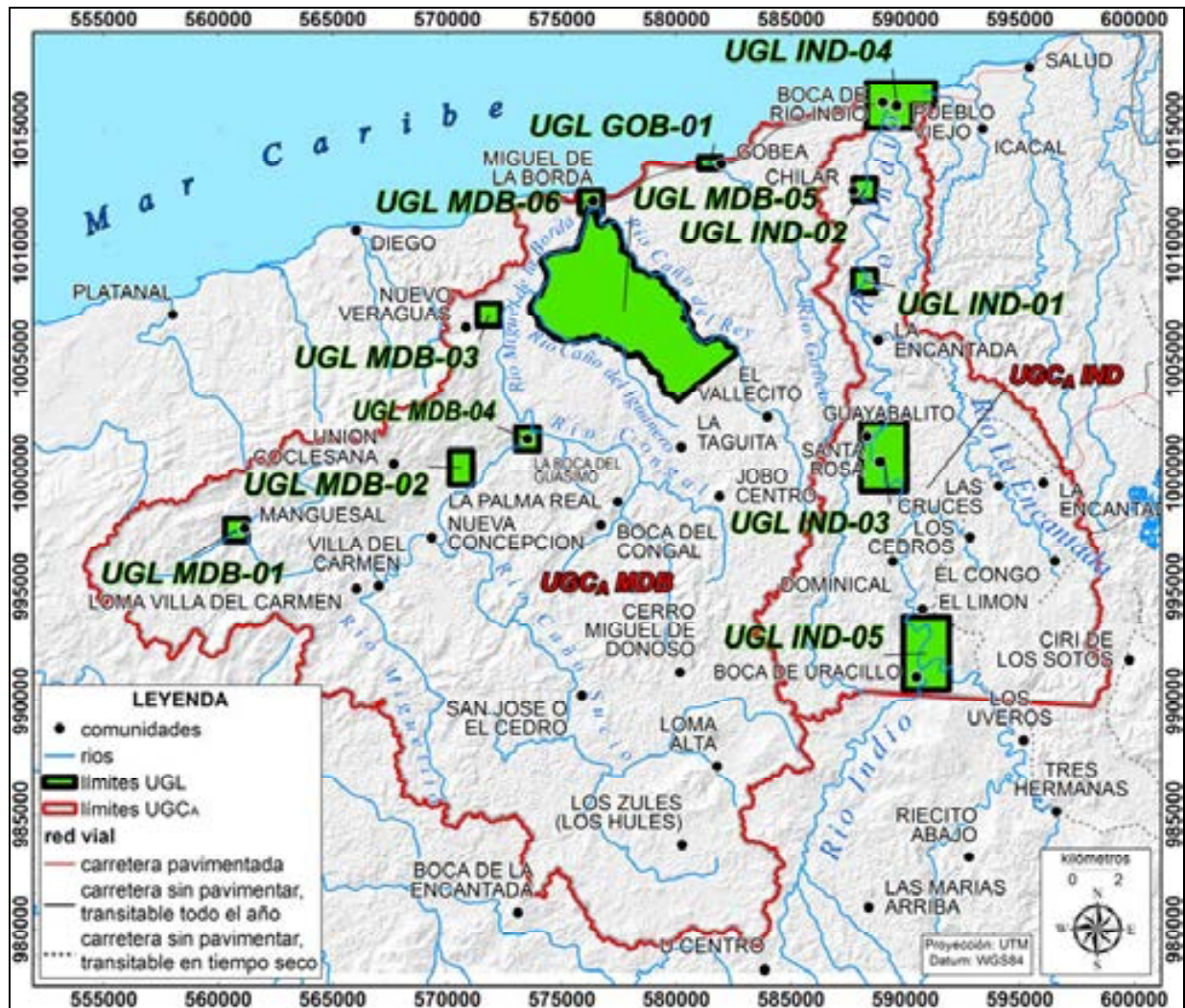


Figura 48. Mapa clave de Unidades de Gestión Local (UGL)

El mapa de la Figura 49 sintetiza la distribución de las unidades que componen el ámbito de Proyecto, 20 en total.



Figura 49. Ámbito de ordenación con indicación de los límites de las Unidades de Gestión de Cuenca Hidrográfica (UGCH), Unidades de Gestión de Microcuencas Costeras (UGM) y Unidades de Gestión de Subcuencas de orden 4. Estas unidades, 20 en total, constituyen la base del diagnóstico y la zonificación.

En resumen, cada tipo de unidad se sitúa en un nivel jerárquico de la organización propuesta para el presente Plan de Manejo. El nivel superior está ocupado por la UGC_A, seguida, en orden de prelación, por UGCH, UGS y UGM (estas dos ocupan el mismo nivel) y, finalmente, UGL. La Figura 50 ilustra la organización de las Unidades de Gestión con indicación de la fórmula administrativa para el manejo de cada una.

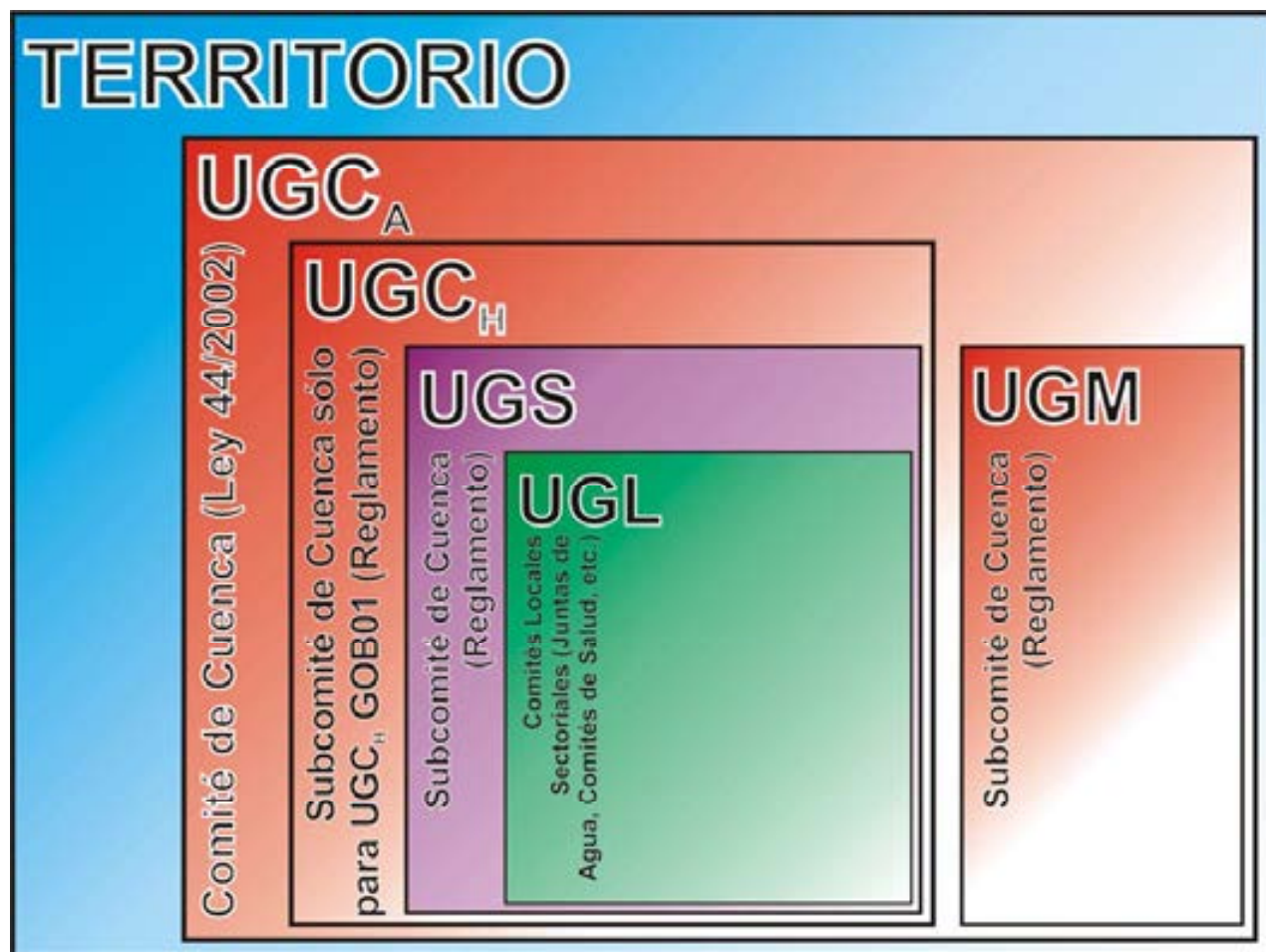


Figura 50. Organización jerárquica de las Unidades de Gestión, con indicación de la fórmula administrativa para el manejo de cada una (texto vertical)

La Tabla 7 relaciona jerárquicamente el conjunto de unidades y su organización jerárquica con aplicación al ámbito de estudio.

Tabla 7. Organización jerárquica de las UGC_A, UGC_H, UGM, UGS y UGL

UGC _A	UGC _H /UGM	UGS	UGL
UGC _A IND o UGC _A del río Indio	UGC _H IND o "UGC _H del río Indio" [†]	UGS IND-01 o "UGS del río El Jobo"	
		UGS IND-02 o "UGS El Guásimo-Río Indio"	UGL IND-01 o "UGL de Quebrada Bonita"
			UGL IND-02 o "UGL de Chilar"
		UGS IND-03 o "UGS Uracillo-El Guásimo"	UGL IND-04 o "UGL de Río Indio/Pueblo Viejo"
			UGL IND-03 o "UGL de Santa Rosa/El Jobo/Guayabalito"
UGS IND-04 o "UGS del río La Encantada"	UGL IND-05 o "UGL de Boca de Uracillo"		

UGC _A	UGC _H /UGM	UGS	UGL	
UGC _A Del río Miguel de la Borda	UGM COS-01 o "UGM costeras entre Gobeia y Miguel de la Borda"			
	UGM COS-02 o "UGM costeras entre Gobeia y Río Indio"			
	UGC _H GOB o "UGC _H del río Gobeia"		UGL GOB-01 o "UGL de Gobeia"	
	UGC _H MDB o "UGC _H del río Miguel de la Borda"	UGS MDB-01 o "UGS de los ríos Manguesal-Clarito"		UGL MDB-01 o "UGL de Manguesal"
		UGS MDB-02 o "UGS del río Miguelito"		
		UGS MDB-03 o "UGS Villa del Carmen-Guásimo"		UGL MDB-02 o "UGL de Quebrada Tolú"
				UGL MDB-03 o "UGL de Nuevo Veraguas"
				UGL MDB-04 o "UGL de El Guásimo"
		UGS MDB-04 o "UGS baja del río Caño Sucio"		
		UGS MDB-05 o "UGS Guásimo-Iguanerito"		
		UGS MDB-06 o "UGS Nazareth-Miguel de la Borda"		UGL MDB-05 o "UGL de El Guerrero"
				UGL MDB-06 o "UGL de Miguel de la Borda"
		UGS MDB-07 o "UGS baja del río Congal"		
		UGS MDB-08 o "UGS del río Caño del Iguanero"		
		UGS MDB-09 o "UGS del río Riecito"		
UGS MDB-10 o "UGS alta del río Congal"				
UGS MDB-11 o "UGS del río Caño Rey"				
UGS MDB-12 o "UGS alta del río Caño Sucio"				
UGS MDB-13 o "UGS del río El Jobo de río Miguel"				

† Esta es la única UGC_A que es a la vez una UGC_H

Sobre cada UGC_A, UGC_H, UGS y UGL, se han generado **fichas-síntesis** para el diagnóstico y la zonificación ambiental que recogen, como mínimo, la siguiente información:

- Mapa geomorfológico (en UGL);
- Diagramas de Balance Hídrico y Bioclimático (en UGL);
- Mapa de coberturas vegetales;

- Ortofotografía (en UGL);
- Mapa de zonificación ambiental. En UGC_A y UGC_H se muestra a escala 1:100,000 o inferior, en UGS y UGM a 1:75,000 o inferior y en UGL a 1:20,000 o superior. Los mapas de UGC_A, UGC_H, UGS y UGM, pueden ser impresos hasta escala 1:50,000, dado que esa fue la escala de trabajo. En UGC_A, UGC_H, UGS y UGM se zonifica sólo hasta el nivel de categoría general, mientras que en UGL se amplía hasta categorías específicas o incluso subcategorías;
- Datos básicos: localización, superficie, cantidad de comunidades y población, corregimientos/distritos/provincias intersectados;
- Mapa de localización contextual;
- Distribución porcentual de las coberturas vegetales, incluyendo su interpretación y recomendaciones;
- Distribución porcentual y numérica de las categorías de la zonificación ambiental, incluyendo su interpretación y actuaciones recomendadas;
- Fotos representativas de categorías de zonificación y lugares;

V. Método de diagnóstico basado en Unidades Ambientales

El diagnóstico de las unidades ambientales se ha llevado a cabo mediante el *Método Ecodinámico*. Se trata de un método que identifica la integridad geoecológica y la funcionalidad de las *Unidades Ambientales*, así como el riesgo potencial (especialmente debidos a la dinámica fluvial), por medio de los siguientes parámetros:

- Unidad geomorfo-hidrológica y genético-funcional, parámetro que, en cuencas hidrográficas, se refiere a la delimitación "natural" mediante divisorias de aguas.
- Integridad del estado de formación vegetal, referido a la conservación de bloques íntegros de bosque que hayan experimentado poca fragmentación.
- Integridad evolutiva.
- Degradación, medida a través de impactos, conflictos y usos, especialmente referido al cambio de cobertura en las últimas décadas.
- Riesgos, que se miden especialmente en función de la amenaza intrínseca y de la vulnerabilidad de las poblaciones.

Las Directrices materializan estos parámetros en variables cuantificables, organizadas en dos tipos de índices: de Degradación y de Riesgos.

El Índice de Degradación (ID) estima el grado de afección a los recursos naturales. Se mide en un rango de 0 a 5 en el que, a mayor valor, mayor degradación. Incluye las siguientes variables las cuales se miden, igualmente, de 0 a 5:

- Variable “grado de subdivisión” (VGS). Mide el “índice de subdivisión” propuesto por Jaeger (2000), cuya expresión literal es “probabilidad de que dos puntos aleatorios NO caigan en el mismo parche no fragmentado”. En este caso, los parches seleccionados son los de bosques poco o nada intervenido y en regeneración. A mayor fragmentación de estas formaciones, mayor probabilidad de que dos puntos aleatorios NO “caigan” en el mismo parche. Al ser un valor probabilístico, oscila entre 0 y 1. Sin embargo, a efectos de acomodarlo a la valoración propia del ID, se han reasignado sus valores según los intervalos convencionales descritos a continuación:

Tabla 8. Equivalencia entre valores VGS e intervalos del Índice de Subdivisión

Valor VGS	Intervalos del Índice de Subdivisión	Descripción cualitativa
0	0-0.10	no fragmentado
1	0.11-0.20	fragmentación perceptible
2	0.21-0.50	fragmentación baja
3	0.51-0.80	fragmentación moderada
4	0.81-0.90	fragmentación alta
5	0.91-1.00	fragmentación excesiva

- Variable “grado de conservación de bloques” (VGB). Mide el tamaño porcentual del bloque conservado de bosque poco o nada intervenido más grande de toda la Unidad Ambiental, cuyo valor se reasigna según los intervalos convencionales descritos a continuación:

Tabla 9. Equivalencia entre valores VGB e intervalos del tamaño porcentual del bloque más grande de bosque poco o nada intervenido

Valor VGB	Tamaño porcentual respecto a la Unidad Ambiental, del bloque más grande de bosque poco o nada intervenido
0	un bloque que ocupa más del 90% del tamaño de la unidad ambiental
1	al menos un bloque entre 70 y 89.9% del tamaño de la unidad ambiental
2	al menos un bloque entre 50 y 69.9% del tamaño de la unidad ambiental
3	al menos un bloque entre 30 y 49.9% del tamaño de la unidad ambiental
4	al menos un bloque entre 10 y 29.9% del tamaño de la unidad ambiental
5	ningún bloque superior al 10% del tamaño de la unidad ambiental

- Variable “grado de conservación de bosque” (VGC). Mide el porcentaje total de bosque poco o nada intervenido respecto del tamaño de la Unidad Ambiental, con independencia de su

fragmentación. Su valor se reasigna según los intervalos descritos a continuación:

Tabla 10. Equivalencia entre valores de VGC y el porcentaje de la Unidad Ambiental ocupado por bosque poco o nada intervenido

Valor VGC	Porcentaje de la Unidad Ambiental ocupado por bosque poco o nada intervenido
0	más del 90% de la unidad ambiental
1	entre 70% y 89.9% del tamaño de la unidad ambiental
2	entre 50% y 69.9% del tamaño de la unidad ambiental
3	entre 30% y 49.9% del tamaño de la unidad ambiental
4	entre 10% y 29.9% del tamaño de la unidad ambiental
5	menos del 9.9% del tamaño de la unidad ambiental

- Variable "grado de pérdida de hábitats naturales" (VGH). Mide el porcentaje relativo de bosque poco o nada intervenido que ha desaparecido en el periodo 1986-2005. Su se reasigna según los intervalos descritos a continuación:

Tabla 11. Equivalencia entre valores VGH y el porcentaje de pérdida de bosque poco o nada intervenido en el periodo 1986-2005

Valor VGH	Porcentaje de pérdida de bosque poco o nada intervenido en el periodo 1986-2005
0	pérdida entre 0 y 9,9%
1	pérdida entre 10 y 29.9%
2	pérdida entre 30 y 49,9%
3	pérdida entre 50 y 69.9%
4	pérdida entre 70 y 89,9%
5	pérdida de más del 90%

Una vez calculadas cada una de las variables, se obtiene el Índice de Degradación mediante un promedio ponderado con arreglo a la siguiente fórmula:

$$ID = VGS + \frac{VGB + VGH}{2} + 2VGC$$

La valoración cualitativa para el índice de riesgos se expresa en la Tabla 12.

Tabla 12. Valoración cualitativa del Índice de Degradación

Rango ID	Descripción cualitativa
0-0.50	Sin degradación o totalmente conservado
0.51-1.00	Degradación baja
1.01-2.00	Degradación moderada
2.01-3.00	Degradación media
3.01-4.00	Degradación alta
4.01-4.50	Degradación muy alta
4.51-5.00	Degradación máxima

El Índice de Riesgos (IR) estima sintéticamente la vulnerabilidad y la peligrosidad en las unidades ambientales, básicamente ante inundaciones fluviales. Se mide en un rango de 0 a 5 en el que, a mayor valor, mayor riesgo. Incluye las siguientes variables las cuales se miden, igualmente, de 0 a 5:

- Variable “población absoluta en riesgo” (VPA). Mide el porcentaje de población en riesgo respecto del total de la población de la Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa a la que pertenece la unidad ambiental. Su valor se reasigna según los intervalos descritos a continuación:

Tabla 13. Equivalencia entre valores VPA y el porcentaje de población en riesgo respecto del total de la población de la Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa

Valor VPA	Porcentaje de población en riesgo respecto del total de la población de la Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa
0	entre 0 y 0.369%
1	entre 0.37 y 0.829%
2	entre 0.83 y 1.389%
3	entre 1.39 y 3.789%
4	entre 3.79 y 14.349%
5	más de 14.35%

- Variable “población relativa en riesgo” (VPR). Mide el porcentaje de población en riesgo respecto del total de la unidad ambiental. Su valor se reasigna según los intervalos descritos a continuación:

Tabla 14. Equivalencia entre valores VPR y el porcentaje de población en riesgo respecto de la población de la unidad ambiental

Valor VPR	Porcentaje de población en riesgo respecto de la población de la unidad ambiental
0	entre 0 y 9,9% de la población en riesgo
1	entre 10 y 29,9% de la población en riesgo
2	entre 30 y 49,9% de la población en riesgo
3	entre 50 y 69,9% de la población en riesgo
4	entre 70 y 89,9% de la población en riesgo
5	más del 90% de la población en riesgo

- Variable “superficie en riesgo” (VSR). Mide el porcentaje de superficie sometida a inundaciones fluviales respecto del total de la unidad ambiental. Su valor se reasigna según los intervalos descritos a continuación:

Tabla 15. Equivalencia entre valores VSR y el porcentaje de superficie en riesgo respecto de la unidad ambiental

Valor VSR	Porcentaje de superficie en riesgo respecto de la unidad de la unidad ambiental
0	entre 0 y 9,9% de la superficie en riesgo
1	entre 10 y 29,9% de la superficie en riesgo
2	entre 30 y 49,9% de la superficie en riesgo
3	entre 50 y 69,9% de la superficie en riesgo
4	entre 70 y 89,9% de la superficie en riesgo
5	más del 90% de la superficie en riesgo

- Variable “distancia a la fuente de riesgo” (VDC). Dentro de la superficie en riesgo por inundaciones (básicamente llanura) se mide la distancia promedio al cauce. A menor distancia promedio, mayor riesgo. Su valor se reasigna según los intervalos descritos a continuación:

Tabla 16. Equivalencia entre valores VDC y el porcentaje y la distancia promedio a la fuente que induce riesgo (cauce)

Valor VDC	Distancia promedio a la fuente de riesgo (cauce)
0	más de 653
1	entre 167 y 652.9
2	entre 119 y 166.9
3	entre 112 y 118.9
4	entre 84 y 111.9
5	entre 0 y 83.9

Una vez calculadas cada una de las variables, se obtiene el Índice de Riesgos mediante un promedio ponderado con arreglo a la siguiente fórmula:

$$IR = \frac{2VPA + 0.5(VPR + VSR) + VDC}{4}$$

La valoración cualitativa para el índice de riesgos se expresa en la Tabla 17.

Tabla 17. Valoración cualitativa del Índice de Riesgos

Rango IR	Descripción cualitativa
0-0.50	riesgo bajo o nulo
0.51-1.50	Riesgo moderado
1.51-2.50	Riesgo medio
2.51-3.50	Riesgo alto
3.51-4.50	Riesgo muy alto
4.51-5.00	Riesgo máximo

Utilizando estos índices y las fuentes bibliográficas y cartográficas, se ha generado un diagnóstico real y una zonificación adaptada a las necesidades de las unidades ambientales. Ambas aportaciones se presentan detalladamente explicadas en el texto del presente documento, especialmente en las fichas POAT y PM, las cuales constituyen el núcleo de las Directrices de Ordenación. Entre mucha otra información, las fichas incluyen:

- Caracterización (relación de comunidades, división política-administrativa, habitantes, etc.).
- Distribución porcentual de las coberturas.
- Exposición de impactos y conflictos de uso.

- Aplicación de criterios ecodinámicos, entre los que se citan:
 - Vegetación y flora, cambios
 - Procesos hidrológicos (balance hídrico y diagrama bioclimático)
 - Caracteres morfoedáficos y procesos de vertientes (por formas: dambos, vertientes, deslizamientos y colinas)
 - Procesos hidrogeomorfológicos (llanuras aluviales y quebradas)
 - Rasgos socioambientales
- Índice de degradación.
- Índice de riesgos.

SEGUNDA PARTE. PLANES DE ORDENACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL (POAT) DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO Y MIGUEL DE LA BORDA

El Plan de Ordenación Ambiental Territorial (POAT) de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda es el instrumento mediante el cual se evalúa el estado de las unidades que componen el ámbito de Proyecto, de cara a proponer una zonificación e implementación ajustada a la realidad estudiada.

Esta evaluación ha contado con la participación de técnicos de diversas áreas, entre las que se citan biogeografía, botánica, geografía física, psicología social y otras. Tal y como se comenta en el apartado metodológico, se han levantado datos botánicos y geomorfológicos en campo, una encuesta socioambiental cuya muestra es bastante representativa, y se ha generado suficiente información de gabinete servida en distintos formatos, escalas y ámbitos, que permiten conocer el estado general de los recursos naturales y aportar una zonificación ambiental acorde con los objetivos de las Directrices.

TERRITORIO Y SOCIEDAD. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN LOCAL A PARTIR DE LA ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL (ESA)

I. Objetivo de la ESA

Integrar el conocimiento y la percepción de los habitantes locales sobre su territorio, los recursos naturales, sistemas productivos y sostenibilidad ambiental para la consecución de la “Ordenación para la gestión integrada de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda” (Resultado C1 del PIDCAC).

La ESA constituye una técnica específica de trabajo de participación de actores locales dentro del método ecodinámico aplicado a la ordenación

para la gestión integrada de cuencas, creado por el Grupo de Estudios Tropicales y Cooperación al Desarrollo del Grupo de Investigación Cuaternario y Geomorfología de la Universidad de Sevilla.

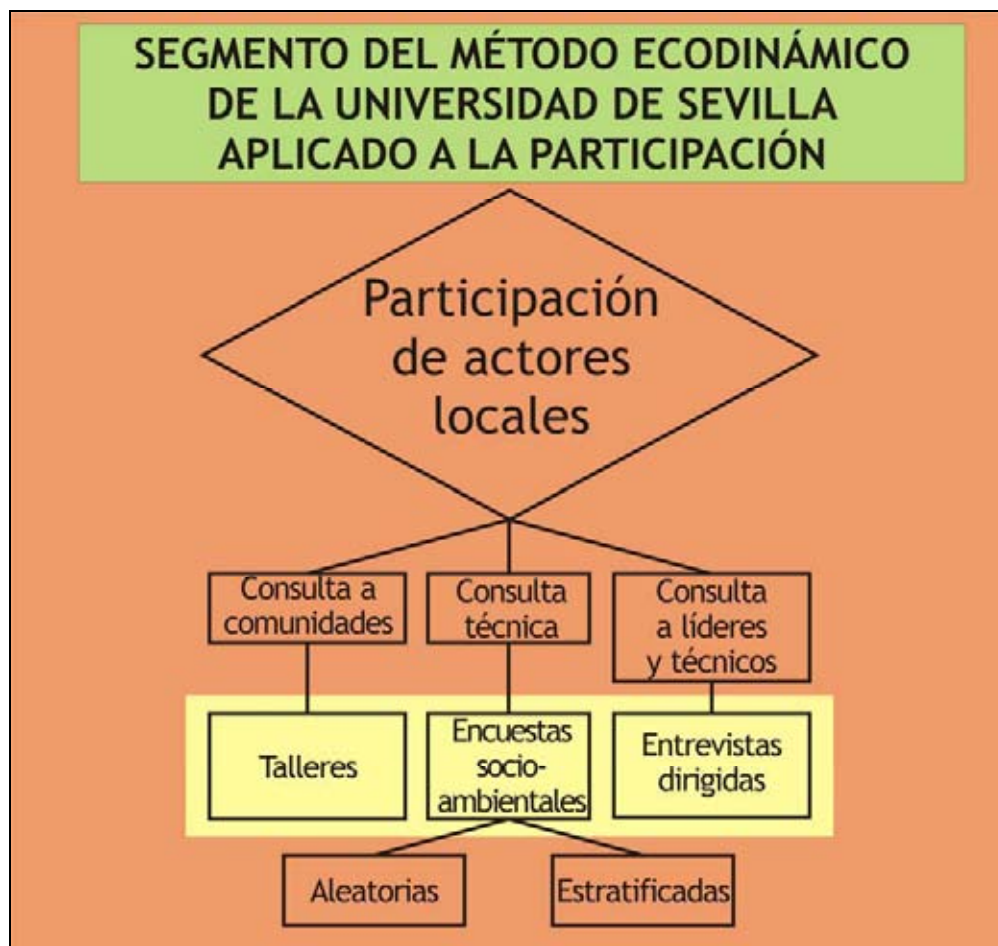


Figura 51. Inserción de la ESA en el método ecodinámico con aplicación a la gestión integrada de cuencas

II. Universo Poblacional

El universo poblacional de la encuesta socioambiental (ESA) es la población igual o mayor de 15 años de edad, de las comunidades (estas se identifican como un "asentamiento de población permanente, con un habitat constituido a partir de un grupo de familias diferentes") de un mínimo de 20 habitantes pertenecientes a las cuencas hidrológicas de los ríos Indio, Gobeia y Miguel de la Borda. Tomando como base los datos del **Censo Nacional de Población y Vivienda de Panamá: Año 2000**, de la Contraloría General de la República de Panamá, estas cuencas acogen 8,353 habitantes, de los que 4,624 tienen edad igual o mayor a 15 años. La muestra poblacional es de 307 encuestas que representa un 6.6% del universo poblacional, con un error muestral de 2.75% y un grado de confiabilidad de un 95%.

La distribución de los encuestados de la muestra se realizó tomando como criterio las proporciones de población según datos del Censo, obteniéndose el siguiente resultado: 160 encuestas (un 52%) en la cuenca de río Indio, 33 encuestas (un 11%), en la del río Gobeia y 114 encuestas (un 37%) en la del río Miguel de la Borda.

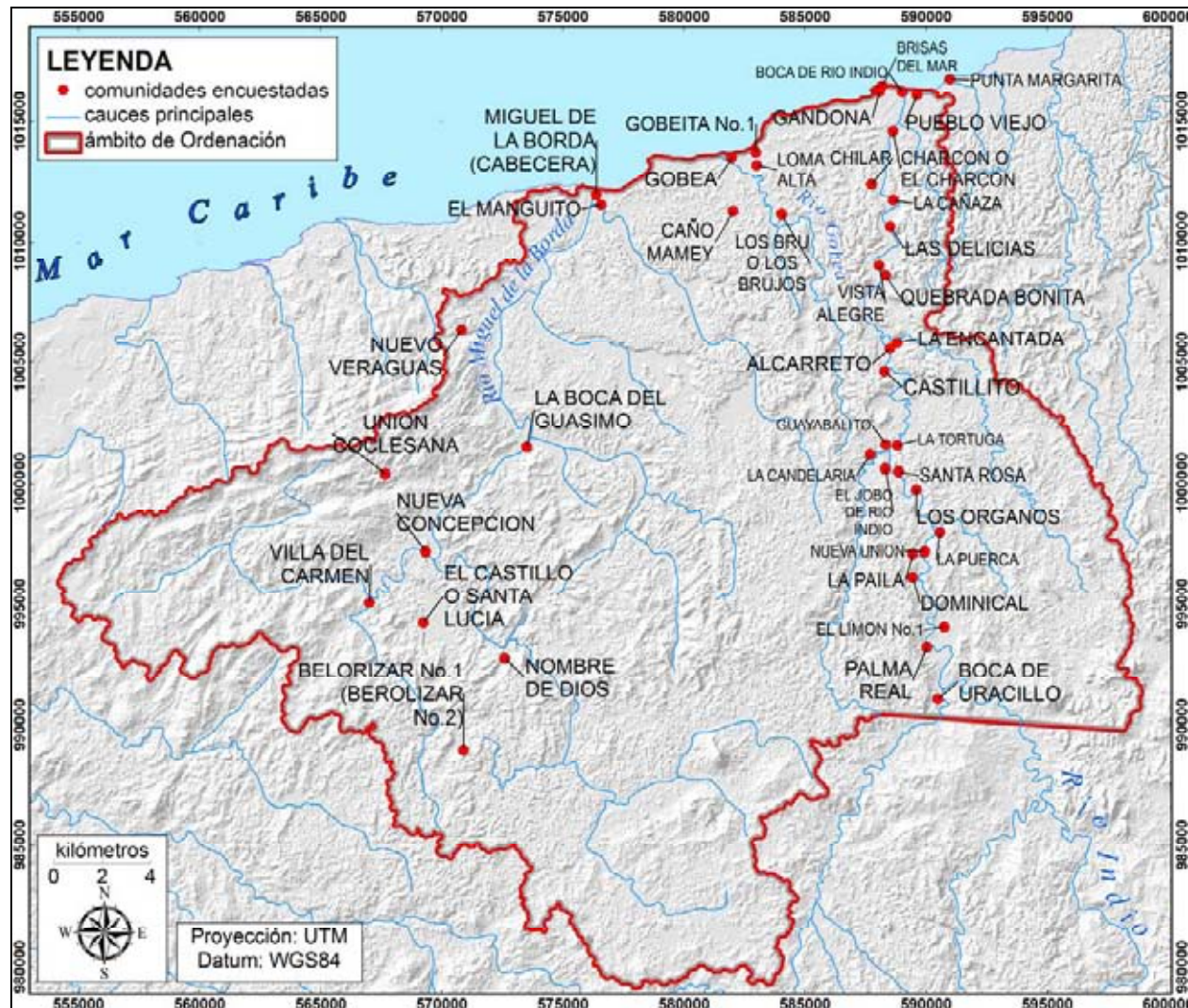


Figura 52. Distribución de las comunidades encuestadas en el ámbito de Proyecto

Se aplicaron encuestas en un total de 42 comunidades y 8 corregimientos. La selección de los encuestados se realizó mediante muestro no probabilístico por cuotas manteniéndose, en todos los casos, el anonimato de los encuestados.

Tabla 18. Distribución de los corregimientos según cantidad de encuestas aplicadas en cada uno de ellos

corregimiento	total	%
El Guásimo	60	19.5
Río Indio de Donoso	57	18.6

Miguel de la Borda	48	15.6
La Encantada	46	15.0
Gobea	38	12.4
Salud	34	11.1
Río Indio de Penonomé	23	7.5
El Guabo	1	0.3

Tabla 19. Distribución de las comunidades según cantidad de encuestas aplicadas en cada uno de ellas

corregimiento	total	%	corregimiento	total	%
Miguel de la Borda	32	10.4	Brisas del Mar	4	1.3
Pueblo Viejo	29	9.4	Cañaza	4	1.3
Boca de Río Indio	22	7.2	Gobeita	4	1.3
Gobea	20	6.5	Santa lucia	4	1.3
Guásimo	19	6.2	Nueva Unión	3	1.0
Villa del Carmen	18	5.9	Manguito	3	1.0
Nuevo Veraguas	12	3.9	Los Bru	3	1.0
Boca de Uracillo	11	3.6	Nombre de Dios	3	1.0
La Encantada	11	3.6	Loma Alta	3	1.0
El Limón	11	3.6	Las Delicias	2	0.7
Unión coclesana	11	3.6	Vista Alegre	2	0.7
Caño mamey	9	2.9	Charcón	2	0.7
Guayabalito	7	2.3	Jobo de Río Indio	2	0.7
Mandona	6	2.0	Los Órganos	2	0.7
Belorizar	6	2.0	La Puerca	2	0.7
Quebrada Bonita	5	1.6	La Paila	2	0.7
Punta Margarita	5	1.6	Dominical	2	0.7
Palma Real	5	1.6	Tortuga	2	0.7
Nueva Concepción	5	1.6	Candelaria	2	0.7
El Chilar	4	1.3	Castillito	2	0.7
Santa Rosa	4	1.3	Alcarreto	2	0.7

La distribución de la muestra encuestada por sexo es de un: 45 % de sexo femenino (139 encuestas) y un 55% al sexo masculino (168 encuestas). Por edad y por actividad económica.

Tabla 20. Distribución de los encuestados según edad

Edad	total	%
de 15 a 18	31	10,1%
de 19 a 30	54	17,6%
de 31 a 40	90	29,3%
de 41 a 50	47	15,3%
más de 51	80	26,1%
Ns/nc	5	1,6%

Tabla 21. Distribución de los encuestados según principal actividad que le ha generado más ingresos económicos durante este último año

actividad económica	total	%
Agricultura	59	45,7%
Ganadería	21	16,3%
Empleado Público	10	7,8%

actividad económica	total	%
Otra	8	6,2%
Pesca	7	5,4%
Comerciante y/o Servicios	7	5,4%
Forestal	6	4,7%
Contratado	6	4,7%
Jubilado	2	1,6%
ns/nc	2	1,6%
Remesas	1	,8%

III. Metodología

La ESA consiste en una técnica de recogida de información mediante participación ciudadana, integrada en el método de trabajo de la Universidad de Sevilla, que abre la posibilidad de implicar a la población local concernida en el área del Proyecto.

El proceso de encuestación constó de dos fases: la encuesta preliminar y la encuesta definitiva.

A. Encuesta Preliminar

1. Elaboración Cuestionarios

Primero se establecieron las variables necesarias para capturar información sobre el tipo de uso e intensidad de los recursos naturales, dando especial interés al manejo de los mismos desde las actividades económicas (agricultura, ganadería, pesca y forestal) y al uso del agua. Estas variables se volcaron en seis cuestionarios que describiremos más adelante.

2. Equipo de encuestadores

El equipo de encuestadores estuvo conformado por colaboradores del Proyecto, compuesto por 3 personas. Recibieron información sobre el proyecto PIDCAC, sobre la encuesta socioambiental, sus cuestionarios e información relativa al proceso de encuestación.

3. Recogida de los datos

Una vez concluida la fase de elaboración de los cuestionarios, se validaron los mismos mediante la encuesta preliminar, en la cual se puso a prueba la terminología empleada en los cuestionarios, la estructura de sus variables, y la redacción de las preguntas y terminología empleada.

En esa etapa se realizaron 52 encuestas, para un universo poblacional de 727 personas, mediante el tipo de muestreo "aleatorio simple", para un error muestral del 13%. El ámbito geográfico fueron 13 comunidades de la cuenca del río Indio, mientras temporalmente se desarrolló entre el 26 y el 30 de julio de 2006. A los encuestados, al concluir la encuestación, se les entregaba un t-shirt (camiseta) alusiva al Proyecto, así como material de divulgación sobre el mismo.



Figura 53. Recogida de datos por Carmen Pacheco a un habitante de la comunidad de Santa Rosa, Distrito Chagres, Colón (Fecha: 28/07/06)

4. Base de datos y tabulación

Los datos obtenidos de la encuesta preliminar fueron revisados minuciosamente, para posteriormente ser volcados en una base de datos creada para la ESA. Para ello se empleo el programa SPSS 13.0, donde también se diseño el formulario de entrada de datos para facilitar la introducción de los mismos.







Luego de tabulados, se analizaron mediante tablas y gráficos personalizados, lo cual permitió rectificar las variables incluidas en los 6 cuestionarios a efectos de abordar con mayor eficacia la etapa de encuesta definitiva.

B. Encuesta Definitiva

1. Elaboración Cuestionarios

La recogida de datos se realizó mediante entrevistas personales dirigidas por los encuestadores, quienes cumplimentaban la información dada por los encuestados en los seis modelos de cuestionarios. Estos cuestionarios se diferenciaban por el tipo de datos recogido.

- **Cuestionario General:** Este cuestionario se aplicó a todos los encuestados, con un total de 30 preguntas y tablas. Se solicitaban datos generales del encuestado, siempre guardando su anonimato. Se incluyen variables referentes a problemas socioambientales así como del conocimiento del propio PIDCAC y de especies animales y vegetales de la zona. También se incluyeron preguntas que permiten estimar el sentimiento de pertenencia al lugar de residencia. Al inicio de este cuestionario se incluyó un texto introductorio sobre la ESA, el cual se pidió a los encuestadores dar lectura frente al encuestado. Al final se incluyó un texto de agradecimiento al encuestador por su participación y colaboración en el estudio, el cual era sistemáticamente leído. Se aplicaron 307 cuestionarios generales.

**PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA
COSTA ABAJO DE COLÓN (PIDCAC)
ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL**

Cuestionario General

I. Sección introductoria: Texto introductorio:
Un equipo de personas estamos realizando una encuesta entre los habitantes de la Costa Abajo de Colón en el marco del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC). Ha sido usted seleccionado entre otros cientos de personas, para que nos conteste a unas preguntas. No se preocupe, pues las preguntas son muy fáciles y nadie sabrá que usted las ha respondido. Con su colaboración y la de todas las personas entrevistadas se podrá hacer un estudio que servirá para mejorar las condiciones de vida y facilitar la sostenibilidad ambiental de la Costa Abajo de Colón.

Cuestionario número: GRAL - ____ / ____ / 2006
Fecha: ____ / ____ / 2006
Comunidad: _____
Corregimiento: _____ Cuenca: Río Indio / Río Miguel de la Borda

Sección datos individuales del entrevistado/a:

1. **Sexo:** masculino femenino

2. **Lee y escribe:**
 lee y escribe lee escribe
 ni lee ni escribe (pase a la p. 4) ns/nc

3. **Nivel de estudios:**
 primaria secundaria (primer ciclo, segundo ciclo y/o bachiller)
 universitarios no aplica ns/nc

4. **Edad**
 menos de 30 de 31 a 40 de 41 a 50
 más de 51 ns/nc

5. **Y en que comunidad nació:** _____, de la provincia _____
Nacionalidad: _____

6. **¿Desde cuando vive en esta comunidad?**
 menos de 5 de 6 a 10 de 11 a 20
 de 20 a 40 más de 40 ns/nc

NO DEJAR LAS RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

Figura 54. Muestra de la primera página del cuestionario general, empleado para el proceso de recogida de datos de la ESA

- **Cuestionario de Uso y Manejo del Agua:** Incluye aspectos vinculados a los distintos usos del agua que realizan los encuestados en actividad doméstica, recreativa y de transporte, así como la valoración que hacen estos de este recurso natural. Este cuestionario al igual que el cuestionario general se aplicó a toda la muestra (307 personas) e incluye 31 preguntas.

- **Cuestionario de Agricultura:** Este cuestionario se aplica a las personas que identifican la agricultura como principal actividad económica. Consta de 9 preguntas y, con éstas, se obtuvo información relativa al desarrollo de su actividad en función del tipo de parcela. Además, se preguntó por el tipo de especies cultivadas, el destino final de las mismas y la estimación que tienen de la importancia del agua del río en la agricultura. Se aplicaron un total de 41 encuestas.
- **Cuestionario de Ganadería:** Contiene aspectos referentes al tipo de finca, variedad de animales, productos que se obtienen de ellos y el destino final. Incluye también valoración del agua del río en la actividad ganadera. Este cuestionario consta de un total de 12 preguntas y se aplicó únicamente a aquellas personas (42) que señalaban a la ganadería como su principal actividad económica.
- **Cuestionario de Pesca:** Incluye un total de 9 preguntas y tablas relativas a distintos aspectos de la actividad pesquera como: meses de mayor actividad, las especies más capturadas, las zonas de mayor interés pesquero, así como la valoración de aspectos relativos a la calidad de las capturas actuales y de agentes que pueden afectar esta actividad. Se encuestaron 31 pescadores.
- **Cuestionario Forestal:** Consta de 6 preguntas y tablas que abordan aspectos como: información de la finca, especies de árboles más tumbados en la cuenca, además del uso y destino de los mismos. También se pregunta sobre el valor del agua en la actividad forestal. Se aplicaron 17 encuestas.

Estos 6 cuestionarios contienen un total de 97 preguntas y tablas. Cada persona encuestada respondió a un mínimo de 2 cuestionarios (general y de uso y manejo del agua), y a un tercero de tipo sectorial (agricultura, ganadería, pesca, forestal) en caso de que indicara su actividad económica principal. El conjunto de cuestionarios aplicados (2 ó 3) a cada persona es lo que hemos denominado "una unidad de encuesta". Por lo tanto, Se aplicaron 745 cuestionarios para un total de 307 encuestas.

2. Selección de encuestadores

El equipo de encuestadores estaba conformado por 7 personas de ambos sexos, así como una encargada de equipo. Se establecieron dos grupos de trabajo, 2 de dos personas y uno de tres. Dada la distribución de la población en pequeñas comunidades de pocos habitantes, esta estructura de trabajo en pequeños grupos permitió desarrollar la ESA de manera simultánea en las distintas poblaciones.



Figura 55. Parte del equipo de encuestadores que participó en la realización de las encuestas. De izquierda a derecha: Liboria González, Pablo Rodríguez, Yesenia Hernández, Maribel Rentería, Rosa Jiménez, José Abelardo Santos, Yahided Rivera. Enramada en Quebrada Bonita, Distrito de Chagres, Colón (Fecha: 13/09/06)

3. Formación de encuestadores

El equipo de encuestadores recibió previo a la realización de las encuestas un **Taller de Formación de Encuestadores**, en la oficina del MIDA en Portete, Pueblo Viejo, y coordinado por la responsable del diagnóstico socio-ambiental, en el cual se dio a conocer de manera general los objetivos del proyecto PIDCAC, el resultado C1 donde se enmarca la encuesta y se explicó el objetivo de la ESA y del propio diagnóstico socio-ambiental. También se abarcaron temas relativos al proceso de encuestación, el uso del **Cuadro de Cuotas** y revisión detallada de cada uno de los cuestionarios a utilizar.



Figura 56. Taller de formación de encuestadores dirigido por Estivalia Tavares San José. Oficina del MIDA. Portete, Distrito de Chagres, Colón. (Fecha: 07/09/06)

Este equipo de encuestadores es personal local Voluntarios Ambientales constituidos por ANAM, que además pertenecen a otros grupos ecologistas de la zona con participación activa en sus comunidades, conocedores del territorio de las cuencas y de las comunidades seleccionadas. Esto proporcionó un mayor acercamiento y facilidad de comunicación con los encuestados.

4. Recogida de los datos

Para la recogida de datos se elaboraron 3 tablas o cuadros, diseñados exclusivamente para la ESA del PIDCAC. Estos fueron indispensables para una eficiente recogida de datos y para la movilización del equipo de encuestadores a través de las cuencas.

La primera es la tabla de **Distribución de Cuotas por Comunidad** donde se fijaron la cantidad de encuestas a realizarse en cada poblado, según la distribución de la muestra y, tomando como criterio, el universo poblacional.

Tabla 22. Ejemplo de la tabla de “distribución de cuotas por comunidad” referida, en este caso, a las comunidades del Corregimiento Miguel de la Borda, Distrito Donoso, Provincia Colón

Provincia: Colón. Distrito: Donoso. Corregimiento: Miguel de la Borda												
Comunidad	General		Manejo del agua		Agricultura		Ganadería		Pesca		Forestal	
Miguel de la Borda	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas
		32		32		3		3		2		2
Nuevo Veraguas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas
	12		12		1		1		1		1	
El Manguito	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas
	3		3				1					
Calabacito	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas	Total	Aplicadas
	3		3						1			

Una vez fijadas las cuotas por comunidad se elaboró la “tabla de cuotas”, en la que se describe la cantidad de encuestas a realizar en cada comunidad, por grupo y por tipo de cuestionario. Cada día, la responsable de grupo y cada grupo de encuestadores disponía de una “tabla de cuotas” por cada poblado a encuestar. De esta manera, las cuotas necesarias fijadas de antemano por la responsable del diagnóstico socioambiental, según la muestra poblacional, se cubrían adecuadamente durante la recogida de datos.

Tabla 23. Modelo en blanco de la “tabla de cuotas”, donde se indica la cantidad de encuestas a realizar por comunidad, tipo de cuestionario y grupo de encuestadores

Poblado:			Corregimiento:			Distrito:		
Fecha: / / 06								
Generales ____			Manejo del agua ____					
Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo A	Grupo B	Grupo C			
___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas			
Pesca ____			Agricultura ____					
Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo A	Grupo B	Grupo C			
___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas			
Ganadería ____			Forestal ____					
Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo A	Grupo B	Grupo C			
___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas	___ encuestas			

La tercera tabla es el **Cronograma Diario de Ruta** en el cual se estableció el itinerario diario a seguir en el proceso de recogida de datos por: la responsable de equipo, el equipo de encuestadores y el barquero. Se fijaron horas aproximadas para el paso por las distintas comunidades a encuestar y el tiempo aproximado de traslado entre un poblado y otro, así como la asignación de encuestas por grupos y lugares.

Tabla 24. Muestra de "cronograma de ruta diario" para la distribución de encuestas referido, en este caso, a los días 2 y 3 de octubre de 2006

ENCUESTAS RÍO MIGUEL DE LA BORDA Y RÍO GOBEA LUNES 2 AL DOMINGO 8 DE OCTUBRE DE 2006				
Lunes 2 octubre de 2006				
Grupos	Hora	Actividad	Poblado	No. de encuestas a realizar
A-B-C	4:00 aprox.	llegada a Miguel de la Borda	Miguel de la Borda	
A-B-C	4:30-6:30	Encuestar	Miguel de la Borda	14
A-B-C		dormir	Miguel de la Borda	
Martes 3 octubre de 2006				
Grupos	Hora	Actividad	Poblado	No. de encuestas a realizar
B-C	8:00-12:00	encuestar	Miguel de la Borda	16
A	8:00-8:30	salida-llegada	El Manguito	
A	8:30-10:30	encuestar	El Manguito	3
A	10:30-11:00	salida-llegada	Miguel de la Borda	
A	11:00-12:00	encuestar	Miguel de la Borda	2
A-B-C	12:00-1:00	almuerzo	Miguel de la Borda	
A-B-C	1:00-2:20	salida-llegada	Nuevo Veraguas	
A-B-C	2:20-4:20	encuestar	Nuevo Veraguas	12
A-B-C	4:20-5:20	salida-llegada	Boca de Guasimo	
A-B-C		dormir	Boca de Guasimo	

Para abarcar el ámbito geográfico del Proyecto, el proceso de encuestación se realizó en dos etapas: 1) la primera abarcó la cuenca del río Indio (6 días de duración, el 8 de septiembre de 2006, y desde el 11 al 16 de ese mismo mes); durante la segunda se etapa se encuestó en las cuencas de los ríos Gobeia y Miguel de la Borda (7 días) (desde el 2 al 8 de octubre del 2006). En conjunto, la ESA capturó datos de campo durante un total de 13 días.



Figura 57. Proceso de recogida de datos por Yahided Rivera (izquierda) y Concepción Rodríguez (derecha). Chilar, Distrito de Donoso, Colón. (12/09/06)

El acceso a los poblados de las tres cuencas se realiza mayoritariamente en cayucos a través del río. En caso de tramos altos, en los que el caudal es menor, o en aquellas comunidades lejos del cauce, se accedía caminando por accesos impracticables con mucho lodo. En otras condiciones, el proceso hubiera durado menos de dos semanas.

C. Introducción de datos

1. Base de datos y tabulación

Concluida la etapa de aplicación de las encuestas se revisaron de manera detallada los cuestionarios cumplimentados, a efectos de reducir errores en la tabulación. Concluido dicho control de calidad, se insertaron los datos en formularios electrónicos para cada cuestionario, utilizándose para ello el programa SPSS 13.0 Inc. para Windows (Statistical Package for the Social Science) del cual la Universidad de Sevilla dispone de licencia.

La introducción de los datos y su revisión tuvo una duración de 10 días, utilizando para ello el equipamiento informático del Proyecto, ubicados en el Departamento de Gestión Integrada de Recursos Hídricos, que pertenece a la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM.



Figura 58. Proceso de tabulación de los datos, en base de datos creada en el software SPSS 13.0. En la foto: María del Carmen Ramos y Estivalia Tavarez (Fecha: 26/10/06)

2. Depósito de los cuestionarios rellenos

Una vez tabulados los datos, el conjunto de cuestionarios en papel fueron almacenados en el depósito del Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación, ubicado en la Ciudad del Saber (Clayton), Panamá.

3. Tabulación de los Datos

Para el análisis de los resultados se utilizó el programa informático SPSS 13.0 Inc., que permite extraer los datos agrupados por univariables o multivariables. Fueron elaborados tablas y gráficos que permiten visualizar la información rápidamente.

IV. Principales resultados

A continuación se presenta un resumen de los principales resultados de la ESA. Para profundizar sobre estos resultados, se puede consultar el

documento Resultado de la Encuesta Socioambiental (2006), depositado en los archivos del Fondo Mixto Hispano Panameño de Cooperación así como en la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM. Igualmente, los datos en formato digital pueden consultarse en dichos organismos.

A. Sobre las características de la encuesta socioambiental

Se ha realizado una Encuesta Sociambiental (ESA) dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio, Miguel de la Borda y Gobeá, en los Distritos de Chagres y Donoso, provincia de Colón, República de Panamá, como una actividad de la Componente Ambiental del PIDCAC.

La muestra seleccionada es de 307 personas, de edad igual o mayor de 15 años, cuyo universo, en el ámbito de Proyecto, es de 4,624 habitantes de ambos sexos (55% hombres y 45% mujeres). La ESA se ha realizado en 2 fases: 1) fase preliminar con 52 encuestas, desde el 26 al 30 de julio de 2006; 2) fase definitiva con 307 encuestas el día 8 de septiembre de 2006 y del 11 al 16 de ese mismo mes, y desde el 2 al 8 de octubre del mismo año, lo cual suma un total de 13 días). Se mantuvo en todo momento el anonimato de los encuestados. **El error muestral de la encuesta es de 2.75% y el grado de confiabilidad de 95%.**

B. Sobre la población, sus actividades productivas, sentimiento de pertenencia al territorio e identificación de necesidades socioeconómicas

El 62% de los encuestados tienen como principal actividad económica la agroganadería. De ellos el 76% se dicen propietarios de las tierras que cultivan y el 83% se dicen propietarios de las tierras donde desarrollan su actividad ganadera.

En cuanto a la permanencia en la región, un 46% de los encuestados han vivido siempre en alguna de las cuencas hidrográficas que forman parte del ámbito de Proyecto. La mayoría de los habitantes encuestados son oriundos de la provincia de Colón (71%), y del total de la población encuestada un 72% asumen un alto sentimiento de pertenencia al territorio de sus cuencas hidrográficas y, en tal sentido, no abandonarían su comunidad aún conociendo nuevas oportunidades o facilidades en otros sitios (72%).

Las escasez de recursos económicos (25%) y la falta de infraestructuras (59%) de servicios y de carreteras, constituyen los principales problemas socioeconómicos identificados por la población encuestada.

C. Sobre la valoración de los Recursos Naturales y problemáticas ambientales

El agua es considerada como un recurso natural importante o muy importante por la gran mayoría de la población encuestada (98%). Un porcentaje similar *considera que existe una relación directa entre la existencia de “si hay más montaña (= bosque o selva) habrá más agua en las quebradas y ríos” de sus cuencas hidrográficas.*

Según los resultados, se puede afirmar que la población encuestada tiene un elevado conocimiento de los recursos naturales y ecosistemas, así como de sus nombres locales. El 77% de los encuestados conoce y sabe distinguir 11 de los 14 ambientes presentados, mientras que entre un 44% y 62% hace lo propio respecto de los 3 ambientes restantes.

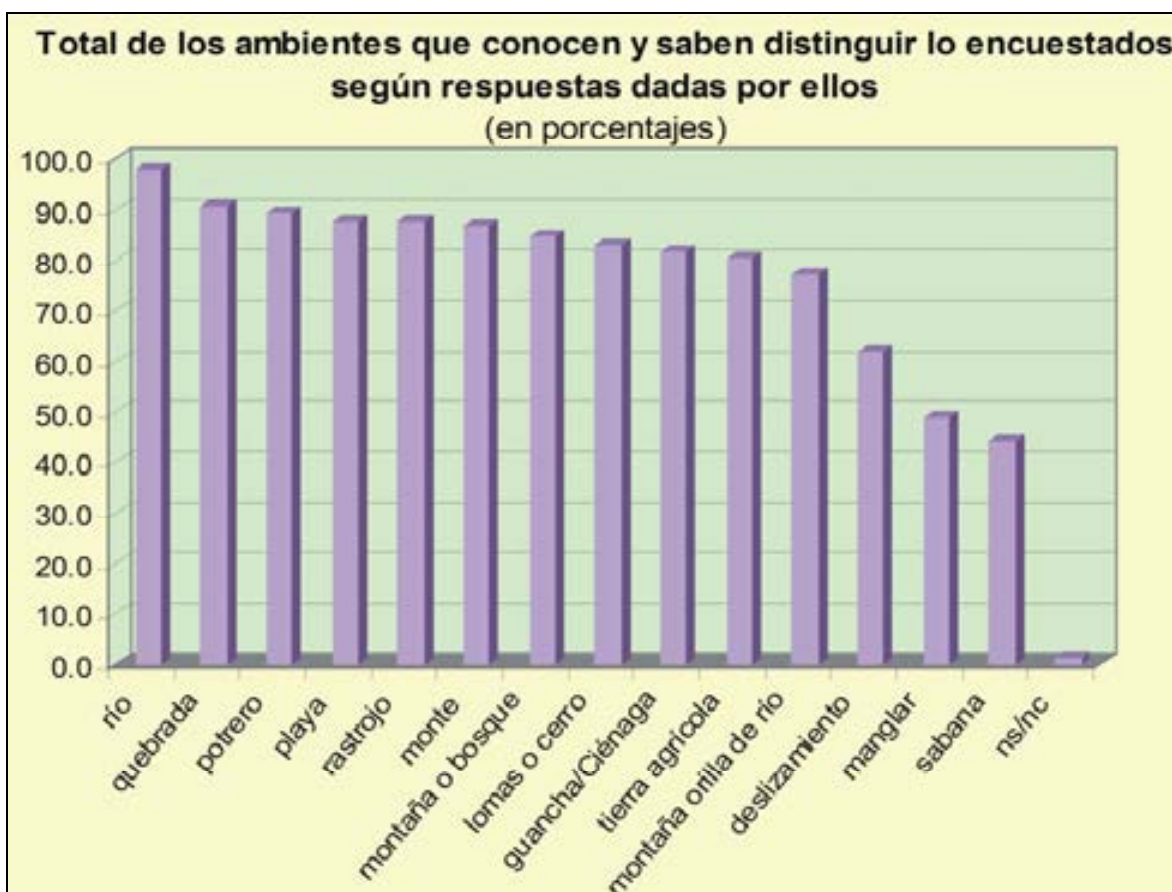


Figura 59. Distribución de porcentajes de encuestados que conoce y sabe distinguir los distintos ambientes de las cuencas del ámbito de Proyecto

Sobre la problemática ambiental del área, la actividad que los encuestados consideran más destructiva es la tumba y quema de árboles (45%). En la cuenca de Río Indio estos datos ascienden a un 59% de las

respuestas, a diferencia de la cuenca de Gobeia (42%) y Miguel de la Borda (25%) donde los porcentajes son menores.

D. Sobre la ordenación de las cuencas hidrográficas y los criterios para la solución de problemáticas

La cuenca hidrográfica es una unidad territorial bien conocida por la mayor parte de la población encuestada (94%), ya que se identifica claramente la cuenca a la que pertenece su comunidad.

La conservación y protección de los recursos hídricos es considerado **importante o muy importante** por la mayor parte de la población encuestada (96%). De forma particular un 94% opina que la existencia de áreas protegidas sería una opción relevante para la conservación de las cuencas. También destaca que los ríos y quebradas constituyen un bien fundamental (98% de los encuestados) que proporciona múltiples servicios a la población de la zona.

Un 64.5% de la población encuestada considera que las crecidas de los ríos son desfavorables para su economía y su salud, principalmente. Mientras que un 32% entiende que es favorable para la regeneración del río y de las tierras agrícolas. Cabe señalar que estos resultados se obtienen justo un mes antes de la inundación extraordinaria del 21 de noviembre de 2006. De haberse aplicado esta pregunta en diciembre de 2006, por ejemplo, una amplia mayoría (por encima del 90%) habría aludido a las crecidas como un fenómeno "desfavorable".

La población encuestada entiende que la solución a sus problemáticas socioeconómicas y ambientales deben provenir, respectivamente, de factores exógenos para los socioeconómicos (47.5%), y equilibrados entre endógenos (44%) y exógenos (42%) de la propia cuenca para los ambientales.

Para una buena eficiencia del aprovechamiento de agua como recurso natural la población entiende que una alternativa ligada a la planificación (**Plan de Manejo o Plan de Ordenación**) es valorada en un 38% como una buena solución. Mientras que el 88% considera que es necesario que se identifiquen **normas de uso y aprovechamiento del recurso hídrico**.

MEDIO FÍSICO

I. Cuencas hidrográficas: tipología y caracterización morfométrica

En este apartado se analizan las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda, dado que el análisis morfométrico debe referirse a la unidad delimitada por las divisorias de aguas y sus cauces. A tal efecto, las cuencas administrativas no serán analizadas en esta sección.

Sin embargo, la cuenca administrativa del río Indio coincide con su homónima hidrográfica, razón por la cual será analizada íntegra. Este es el único epígrafe del presente documento donde se aborda íntegramente esta cuenca, dado que un análisis de la porción seleccionada para el ámbito de Proyecto produciría resultados inexactos.

A. Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda

1. Datos básicos

La cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda se inscribe en la subregión de Costa Abajo de Colón, abarcando dos distritos: un 85% en el Distrito Donoso (provincia Colón) y el resto en el Distrito Penonomé (provincia Coclé). Se sitúa en la zona intertropical entre los paralelos 8°51'25" y 9°9'30" de latitud norte, y los meridianos 80°12'50" y 80°30'25" de longitud oeste.

No existen carreteras en la cuenca. Las vías de comunicación son los ríos y en menor medida, las quebradas. El traslado de pasajeros y mercancías es habitual por el río principal, especialmente entre las localidades interiores de Guásimo, Nueva Concepción, Villa el Carmen con la costera de Miguel de la Borda. Los habitantes de las comunidades interiores adquieren bienes o venden sus productos en Miguel. En general, Guásimo sirve de puente para acceder a otras comunidades interiores como Congal, Cerro Miguel y otras.

2. Hidrografía y morfometría

La cuenca asemeja una pera, con el ápice apuntando hacia el Norte, Su geometría se aproxima más a un hemicírculo. Abarca 571.05 km². Su altura media es 110 m, máxima de 440 m y mínima el nivel medio del Mar Caribe. La pendiente media es 14.84% (8.45°), con máxima de 120% (50.3°) y mínima de 0%.



Figura 60. Cuenca del río Miguel de la Borda. El trazo azul de mayor grosor corresponde al cauce más largo, con una longitud aproximada de 63 km, desde su nacimiento en La Negrita hasta su desembocadura en Miguel de la Borda

El cauce más largo mide 63 km aproximadamente. Nace en las proximidades de la localidad La Negrita y desemboca en el pueblo caribeño de Miguel de la Borda. El orden de red es 6 (Strahler, toma de datos sobre cartografía escala 1:50,000, o lo que es lo mismo, cauces que drenan una superficie mayor o igual a 0.25 km²). Su altura máxima es 270 m, la media 60 m y la mediana 43 m, con una pendiente media de 0.5%, por lo que se trata de un río que discurre por terrenos predominantemente llanos. El índice de sinuosidad aplicado al cauce más largo, segmentándolo en tramos de 400 m de tamaño medio, es de 1.26 por lo que se trata de un río sinuoso.

Tabla 25. Datos básicos de la cuenca hidrográfica
del río Miguel de la Borda y de su cauce más largo

Variable	Valor
Datos de la cuenca	
Superficie drenada	571.05 km ²
Superficie en el Distrito Donoso (Colón)	483.03 km ²
Superficie en el Distrito Penonomé (Coclé)	88.02 km ²
Altura máxima	440 m
Altura mínima	0 m
Altura media	110 m
Pendiente máxima	120% (50.3°)
Pendiente mínima	0% (0°)
Pendiente media	14.84% (8.45°)
Comunidades	199
Población (año 2000)	4718 habitantes
Datos del cauce más largo	
Longitud del cauce más largo	62.79 km
Longitud de cauces*	763.67 km
Orden de red (Strahler, 1:50,000)*	6
Nacimiento	Localidad La Negrita
Altura de nacimiento	270 m
Desembocadura	Miguel de la Borda
Altura de desembocadura	0 m
Altura media	60 m
Pendiente media	0.5%
Índice de sinuosidad	1.26
Tramos	4 (alto, medio alto, medio bajo y bajo)

* Para el cálculo de longitudes totales y orden de red el criterio de selección ha sido "cauces que drenen superficies de cuencas iguales o superiores a 0.25 km²"

Se divide en 4 tramos:

- Tramo alto, desde la localidad La Negrita (269 m) hasta La Fuente (106 m), con un recorrido de 5 km (9% del total del cauce), desnivel de 163 m y pendiente media de 3.26% (1.86°).
- Tramo medio-alto, desde La Fuente (106 m) hasta Los Chorritos (33 m), con una longitud aproximada de 22 km (42% del total del cauce), desnivel de 73 m y pendiente media de 0.33% (0.19°).
- Tramo medio bajo, desde Los Chorritos (33 m) hasta La Coca (19 m), con una longitud aproximada de 10 km (19% del total del cauce), desnivel de 14 m y pendiente media de 0.14% (0.08°).
- Tramo bajo, desde La Coca (19 m) hasta la desembocadura en Miguel de la Borda (0 m), con una longitud aproximada de 15 km (30% del total del cauce), desnivel de 19 m y pendiente media de 0.12% (0.07°).

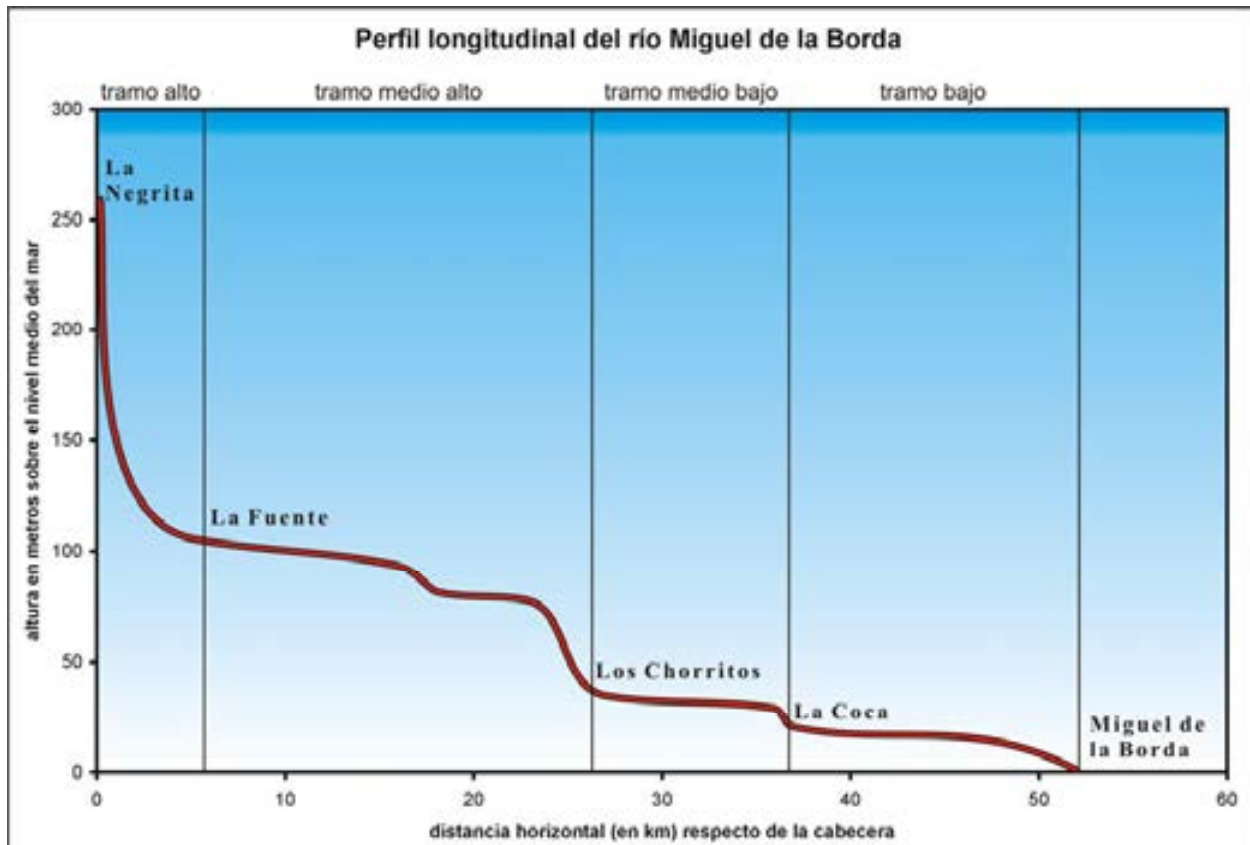


Figura 61. Perfil longitudinal del cauce más largo del río Miguel de la Borda (63 km de longitud), con indicación de los tramos alto, medio alto, medio bajo y bajo (exageración vertical x118)

En la confluencia de los ríos Clarito y Manguesal el cauce recibe el nombre de Caño Claro, punto a partir del cual el orden es de 4, adquiere orden 5 en la confluencia con el río Miguelito. Unos kilómetros aguas abajo, en Nueva Concepción, confluye con el Caño Sucio, adquiere el orden 6 que mantiene hasta la desembocadura y comienza a llamarse Miguel de la Borda. Hay otros 7 ríos de orden 4 o superior con nombres locales, que son: Riecito, Caño Sucio, Miguelito, Jobo, Congal, Caño del Iguanero y Caño Rey.

La organización hidrográfica es como sigue: por el oeste, desde la Serranía Las Lajas, desciende el río Caño Claro, como resultado de la confluencia de los ríos Clarito (izquierda) y Manguesal (derecha). En Villa del Carmen, entra por la derecha el río Miguelito. En Nueva Concepción, por la derecha, entra el río Caño Sucio, que corresponde con el cauce más largo de toda la cuenca. El cauce resultante recibe el nombre de Miguel de la Borda. En la localidad El Guásimo entra por la derecha el río Congal (este último es el resultado de la confluencia del río homónimo con El Jobo). Aguas abajo, en las proximidades de Nazareth, entra por la derecha el río Caño del Iguanero. Finalmente, pocos metros aguas arriba de la desembocadura en Miguel de la Borda, entra por la derecha el río Caño Rey. Cabe destacar los siguientes aspectos:

- El cauce más largo en la cuenca es el río Caño Sucio y no el río Miguel de la Borda.
- La red es disimétrica, toda vez que la mayor parte de los ríos de orden 4 o mayor entran solamente por la derecha.
- La red hidrográfica es rica en nombres locales.



Figura 62. Cuenca del río Miguel de la Borda con indicación de los nombres de los principales ríos tributarios. El trazo azul de mayor grosor corresponde al cauce más largo

B. Cuenca hidrográfica del río Indio

1. Datos básicos

La cuenca hidrográfica del río Indio se inscribe en la subregión de Costa Abajo de Colón, abarcando cuatro distritos: 37% en el Distrito Capira (provincia

Panamá), 34% en Penonomé (Coclé), 23% en Chagres (Colón) y 6% en Donoso (Colón). Se sitúa en la zona intertropical entre los paralelos 8°37'22.8" y 9°11'38.4" de latitud Norte, y los meridianos 80°14'49.2" y 80°04'22.8" de longitud Oeste.

Sólo hay 3 carreteras que acceden a la cuenca: 1) la costera, de asfalto, que termina en la comunidad de Río Indio, aunque las obras actuales la llevarán pavimentada hasta Miguel de la Borda; 2) una interior central de tierra, que comunica a las comunidades de Cuipo con Las Cruces-La Encantadita; 3) otra interior pero meridional, también de tierra y con orientación Norte-Sur, que conecta Las Cruces con Tres Hermanas (Distrito Capira). El resto del territorio no dispone de más vías de acceso que los ríos y quebradas. El traslado de pasajeros y mercancías es habitual por el río principal, especialmente entre las localidades interiores de Santa Rosa y Río Indio/Pueblo Viejo, tramo en el que la profundidad del cauce es suficiente para "cayucos" incluso en verano. Los habitantes de las comunidades interiores adquieren bienes o venden sus productos en Río Indio/Pueblo Viejo, generalmente los jueves, día en que se celebra el mercado.

2. Hidrografía y morfometría

La cuenca tiene forma alargada. Abarca 575.12 km². Su altura media es 205 m, máxima de 1210 m y mínima el nivel medio del Mar Caribe. La pendiente media es 18% (10.2°), con máxima de 171% (60°) y mínima de 0%.

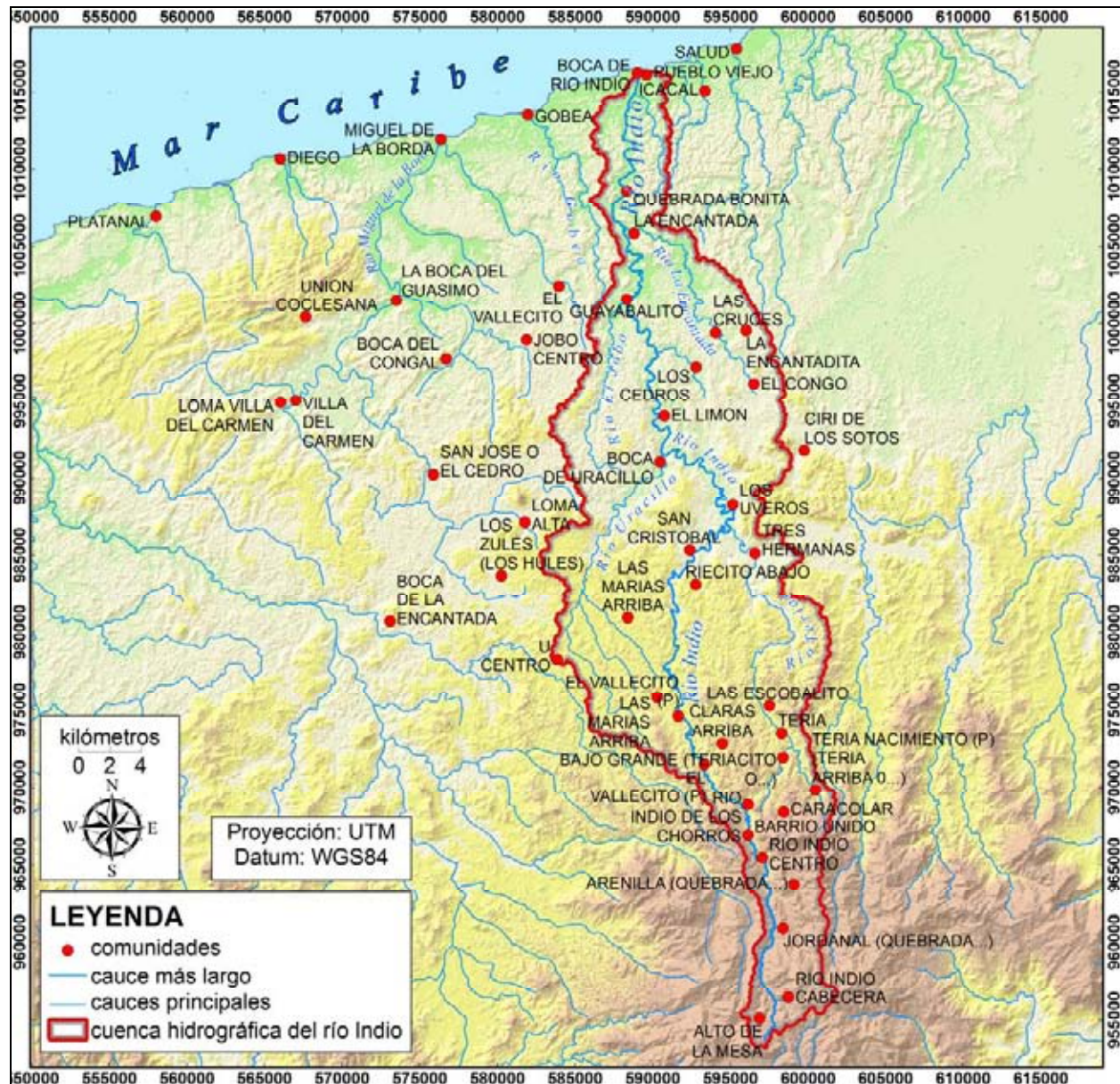


Figura 63. Cuenca del río Indio. El trazo azul de mayor grosor corresponde al cauce más largo, con una longitud aproximada de 102 km, desde su nacimiento en Cabecera de Río Indio hasta su desembocadura en Río Indio.

El cauce más largo mide 102 km aproximadamente. Nace en las proximidades de las localidades Alto de la Mesa y Río Indio Cabecera. Desemboca en las comunidades caribeñas de Río Indio y Pueblo Viejo, al Oeste de y Este de la desembocadura, respectivamente. El orden jerárquico de red es 5 (Strahler, toma de datos sobre cartografía escala 1:50,000, o lo que es lo mismo, cauces que drenan una superficie mayor o igual a 0.25 km²). Su altura máxima es 950 m, la media 150 m, con una pendiente media de 5.36%, valor relativamente alto y que oculta algunos resaltes observables en el perfil

longitudinal. El índice de sinuosidad aplicado al cauce más largo es de 1.61 por lo que se trata de un río muy sinuoso.

Tabla 26. Datos básicos de la cuenca hidrográfica del río Indio y de su cauce más largo

Variable	Valor
Datos de la cuenca	
Superficie drenada	575.12 km ²
Superficie en el Distrito Capira (Panamá)	212.68 km ²
Superficie en el Distrito Penonomé (Coclé)	198.26 km ²
Superficie en el Distrito Chagres (Colón)	130.17 km ²
Superficie en el Distrito Donoso (Colón)	34.01 km ²
Altura máxima	1210 m
Altura mínima	0 m
Altura media	205 m
Pendiente máxima	171% (60°)
Pendiente mínima	0% (0°)
Pendiente media	18% (10.2°)
Comunidades	230
Población (año 2000)	10518 habitantes
Datos del cauce más largo	
Longitud del cauce más largo	101.65 km
Longitud de cauces*	793.81 km
Orden de red (Strahler, 1:50,000)*	5
Nacimiento	Entre Alto de la Mesa y Río Indio Cabecera
Altura de nacimiento	950 m
Desembocadura (localidad)	Río Indio/Pueblo Viejo
Altura de desembocadura	0 m
Altura media	150 m
Pendiente media	5.36 %
Índice de sinuosidad	1.61
Tramos	4 (alto, medio alto, medio bajo y bajo)

* Para el cálculo de longitudes totales y orden de red el criterio de selección ha sido "cauces que drenen superficies de cuencas iguales o superiores a 0.25 km²"

Se divide en 4 tramos:

- Tramo alto, desde la localidad Alto de la Mesa / Río Indio Cabecera (950 m) hasta Río Indio Centro (342 m), con un recorrido de 15 km (15% del total del cauce), desnivel de 608 m y pendiente media de 24% (14°).
- Tramo medio-alto, desde Río Indio Centro (342 m) hasta San Cristóbal (84 m), con una longitud aproximada de 30 km (29% del total del cauce), desnivel de 258 m y pendiente media de 14% (8°).
- Tramo medio bajo, desde San Cristóbal (84 m) hasta Quebrada Bonita (10 m), con una longitud aproximada de 44 km (43% del total del cauce), desnivel de 74 m y pendiente media de 5% (3°).

- Tramo bajo, desde Quebrada Bonita (10 m) hasta la desembocadura en Pueblo Viejo / Río Indio (0 m), con una longitud aproximada de 13 km (13% del total del cauce), desnivel de 10 m y pendiente media de 4.5% (2.6°).

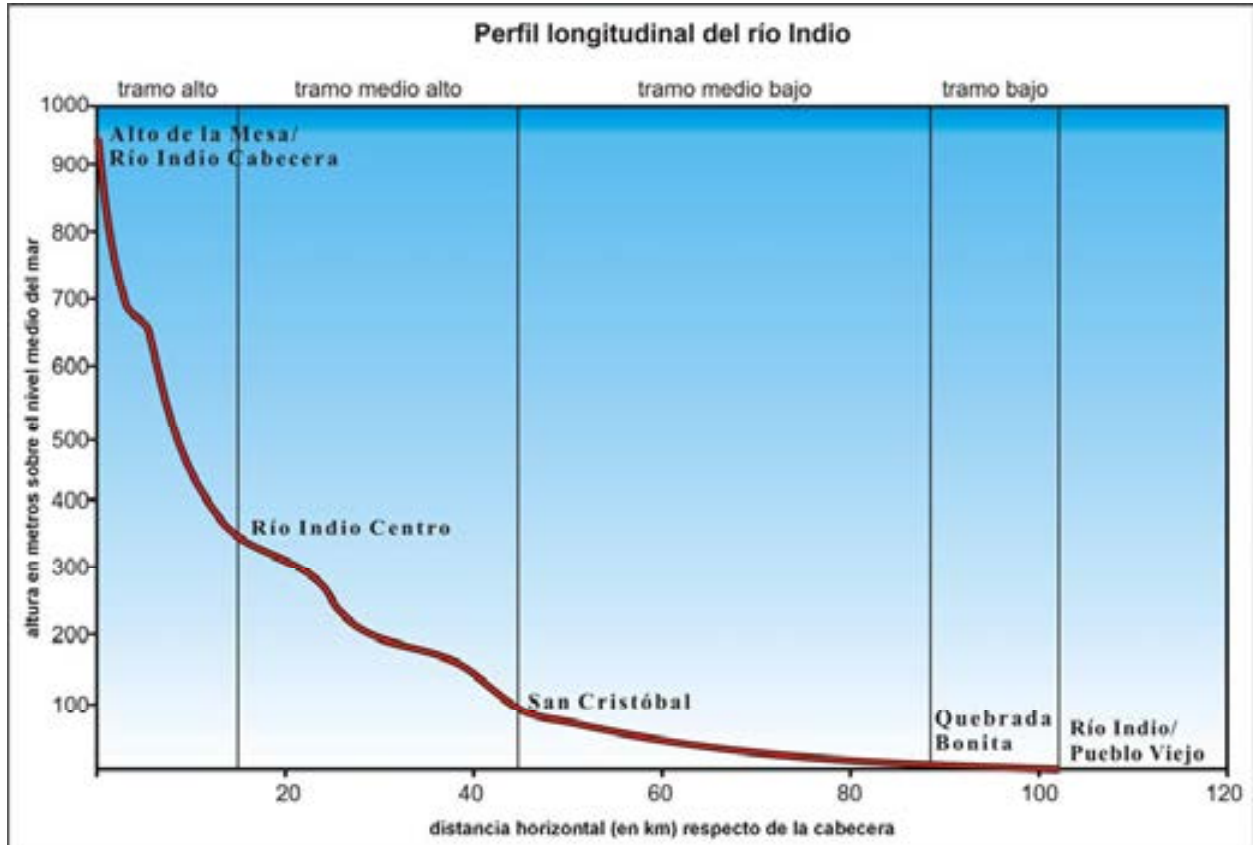


Figura 64. Perfil longitudinal del cauce más largo del río Indio (102 km de longitud), con indicación de los tramos alto, medio alto, medio bajo y bajo (exageración vertical x71)

La organización hidrográfica es como sigue: desde el Sur nace el cauce principal, que lleva el nombre de río Indio, en las vertientes septentrionales del volcán El Valle. Aguas arriba de Los Uveros confluye con el río Terial, el cual le entra por la derecha. El cauce resultante continúa llamándose río Indio. Aguas abajo, en la comunidad de Boca de Uracillo, entra por la izquierda el río Uracillo y, a partir de dicho punto, continúa denominándose río Indio. En las proximidades de la comunidad Guayabalito entra por la izquierda el río El Jobo, manteniendo el cauce principal el nombre de río Indio. En La Encantada confluye con el río homónimo, siendo esta la última confluencia de importancia. Cabe destacar los siguientes aspectos:

- El cauce principal del río Indio es altamente sinuoso por lo que, como vía de comunicación, se alargan mucho las distancias.
- En los tramos alto y medio alto del cauce principal, la mayor confluencia se produce con río Terial por la derecha, mientras que

en el tramo medio bajo los mayores tributarios entran por la izquierda.

- La red hidrográfica es rica en nombres locales.

II. Fisiografía, geología y geomorfología

El análisis del medio físico constituye uno de los contenidos esenciales del diagnóstico ambiental necesario para la ordenación de los recursos naturales de las cuencas.

Para establecer las bases físicas de este diagnóstico, en lo que se refiere al análisis que soporte los argumentos de la gestión de recursos hídricos, varias componentes son imprescindibles:

- La caracterización geológica y geomorfológica de las cuencas;
- La caracterización climática y bioclimática regional y sus eventos extremos tropicales;
- El comportamiento hidrológico de las cuencas en términos de caudal, flujos y disponibilidad de aguas en el sistema fluvial de las cuencas, y así como su comportamiento estacional, anual y plurianual;
- Y, finalmente el análisis de la cubierta vegetal y su cambio diacrónico.

Los componentes de este medio físico, elementos geológicos y geomorfológicos incluyendo los mantos de alteración y suelos tropicales, o sea, la geodiversidad; la vegetación y formaciones vegetales, o sea, la biodiversidad; y el agua a través de su presencia en la escorrentía, son considerados en este documento como recursos naturales.

Se entiende por tales el conjunto de bienes y servicios que estos elementos del medio físico-natural aportan a la productividad económica y social, siendo los bienes susceptibles de usos y aprovechamientos sostenibles por las comunidades, y los servicios objeto de valor añadido.

A. Características geológicas regionales y locales de las cuencas

Las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda configuran dos conjuntos a la vez contrapuestos y convergentes.

La contraposición se cifra en la geometría hidrográfica. La de río Indio es de forma alargada Sur-Norte y la de Miguel de la Borda con un dibujo

lobulado-achatado con ápice apuntando hacia el Norte. Mientras que la convergencia se centra en el tamaño de las mismas, la primera de 580 Km² y la segunda de 565 km².

A nivel geológico propiamente dicho existe una importante homogeneidad, tanto en la litología del substrato como en el estilo estructural geodinámico.

La litología es bastante continua en las dos cuencas, dominando las rocas sedimentarias areniscosas y margas lutíticas del Terciario.

Por su parte la organización tectónica de estas series se disponen o subhorizontalmente, o con débiles buzamientos monoclinales, todos ellos derivados de contactos mecánicos o acciones tectónicas lineales (fallas o fracturas) de componente Norte-Sur o Noreste-Suroeste. Aguas arriba de los ríos Indio y Miguel de la Borda se han detectado deformaciones, basculamientos y hundimientos de bloques reflejados en las diferentes inclinaciones de los aplanamientos regionales, como los mostrados más adelante en el entorno de la Serranía de las Lajas (Cerro San Lucas).

Las formaciones y series geológicas se agrupan en tres conjuntos del Paleógeno-Neógeno: las formaciones Caimito (Oligoceno), Gatún (Mioceno) y Chagres (Plioceno). Las tres corresponden con series litológicas sedimentarias con areniscas (en la formación Caimito con conglomerados en Los Chorritos de la cuenca de Miguel de la Borda), lutitas (en las series de Gatún acompañadas de nódulos de sílex), conglomerados y calizas areniscosas principalmente.



Figura 65. Conglomerado de la formación Caimito en Los Chorritos (Fecha: 07/10/06)

Esta homogeneidad litoestructural queda parcial y localizadamente rota por la existencia en la cuenca alta del río Indio de basaltos de la formación volcánica de Cerro Viejo (Pleistoceno). Y por la presencia de unos afloramientos de caliza: uno de carácter domático de conglomerados y calizas arenicosas (macizo de El Guerrero), otro de caliza cretosa en las proximidades de Guásimo (afloramiento de El Castillo), y otro de areniscas carbonatadas con microcristales de cuarzo (sector Unión Coclesana) todos ellos en la cuenca hidrográfica de Miguel de la Borda. En el Noroeste de esta misma cuenca, entorno a Manguesal, se localiza un afloramiento de rocas volcánicas (basaltos y andesitas) de la formación Tucué (Mioceno).

En consonancia con esta relativa homogeneidad litológica del substrato la red hidrográfica presenta una tendencia progresiva a tener una forma dendrítica o arborescente.

Dado que la inclinación o pendiente media de las mismas es moderada y la organización de fracturas regionales es Norte-Sur, el trazado hidrográfico tiene una segunda componente de dibujo de red subparalela. En el sector de Villa del Carmen de la cuenca media-alta del Miguel de la Borda, se identifica un trazado de red en bayoneta en la confluencia de los ríos Clarito y Manguesal dando lugar al río Caño Claro.

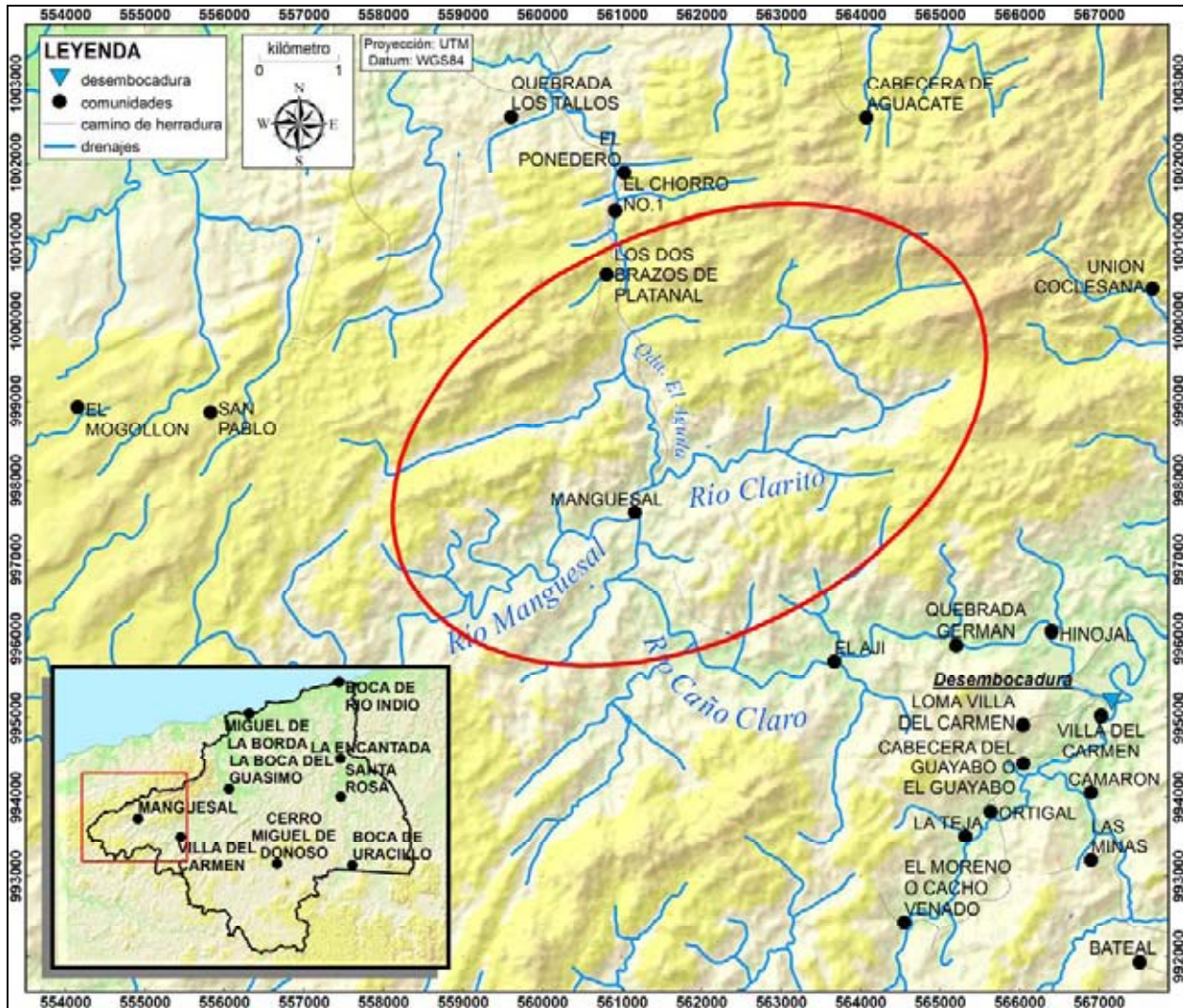


Figura 66. Mapa red hidrográfica del sector Villa del Carmen mostrando, en el ovalo rojo, la tipología típica de red en bayoneta.

Por último, el citado afloramiento de calizas areniscosas (así como otros lugares con afloramientos de menor dimensión), detectan también sistema de drenaje cortos de morfología subradial.

B. Configuración y elementos geomorfológicos generales de las cuencas hidrográficas

El diagnóstico geomorfológico de las cuencas hidrográficas para la gestión integrada de los recursos hídricos lo presentamos de manera sintética agrupado en dos bloques:

1. De un lado la configuración general del modelado (formas y formaciones geomorfológicas). Se corresponde con la agrupación de unidades homogéneas por su génesis y comportamiento actual

morfo e hidrodinámico (en este epígrafe las hemos identificado como *Unidades Geomorfológicas*).

2. En segundo término el análisis específico de las llanuras aluviales, terrazas y cauces meandrinosos (una de las Unidades Geomorfológicas). Se han explicitado en tanto que componentes activas de la dinámica hídrica actual, uno de los argumentos fundamentales para la caracterización, comportamiento básico y orientaciones de la evolución de las cuencas hidrográficas.

Siguiendo los caracteres geológicos homogéneos anteriormente expresados, sendas cuencas hidrográficas presentan una notable homogeneidad, que a nivel geomorfológico se expresa igualmente en sus elementos y en la evolución de las formas del relieve.

La homogeneidad geomorfológica se la confiere dos grandes factores, uno de carácter geológico y otro morfoclimático.

El factor geológico se refiere a la ya aludida homogeneidad litológica y estructural. Ambas cuencas están bajo el dominio de las series del Paleógeno y Neógeno, compuestas principalmente por formaciones sedimentarias homogéneas en cuanto a su comportamiento mecánico y erosivo, abarcando extensos afloramientos de areniscas y lutitas masivas, combinándose con otros localizados de conglomerados y calizas areniscosas. Todo ello con dispositivo tabular, ligeramente monoclinial o en abombamientos anticlinales de amplio radio de curvatura.

Por su parte el factor morfoclimático coincide con una caracterización tropical húmedo bajo cubierta boscosa aunque, como analizaremos más adelante, con diferentes grados de conservación. El sistema morfoclimático tropical húmedo es aquel en que predominan los procesos de alteración geoquímica laterítica, por consiguiente con presencia de un potente manto de alteritas (*saprolitos* finos y gruesos con bolos y bloques) en los fondos de valle, en vertientes cóncavas y en superficies aplanadas (aplanamientos y pedimentos).

Dicho predominio de mantos de alteritas da lugar a un importante flujo de escorrentía subsuperficial que tiene repercusión directa como *áreas contributivas* en el comportamiento hidrológico de las quebradas (red de drenaje de orden 1 o 2) y por ende en el resto del sistema hidrográfico.

Se presenta a continuación el diagnóstico y caracterización de cada una de las grandes unidades geomorfológicas de las cuencas.

En cada una de ellas se explican sus elementos morfológicos, morfohidrológicos, formaciones y datos relevantes para la interpretación evolutiva del relieve a partir del comportamiento hidrológico del sistema fluvial en relación con las transformaciones del uso de las cuencas hidrográficas.

1. Unidad Geomorfológica “Litoral y línea de costa”

El litoral de la Costa Abajo de la provincia de Colón configura un sistema de pequeñas ensenadas con playas abiertas a la dinámica del mar Caribe.

La costa del ámbito de Proyecto presenta una longitud de 17.31 km con una fisiografía continua donde los elementos fundamentales son las formas erosivas y acumulativas derivados de los aportes fluviales.

- En el fondo de dichas ensenadas se inscriben las desembocaduras de los ríos Indio y Miguel de la Borda, así como un corolario de pequeñas cuencas costeras de bajo orden (generalmente 1 y a lo sumo 2).
- Cada una de estas pequeñas ensenadas configuran en sí mismas unidades funcionales mínimas para su ordenamiento integral. La carga sedimentaria que procede de las desembocaduras fluviales se redistribuye en sistemas de playas, flechas litorales y en general arenales costeros.

a) Acantilados

Constituyen las formas erosivas mayores de la línea de costa. Se trata de escarpes de dimensiones medias, que están siendo modelados a partir de las vertientes de los relieves residuales que se orientan hacia la línea de costa y alcanzan en su base el mar Caribe.



Figura 67. Acantilados de la costa del entorno de Río Indio (Fecha: 11/06/06)

Su modelado se realiza por acción directa de los procesos directos del oleaje, dando lugar a tipos fisiográficos de acantilados con taludes más o menos marcados (acantilados de la costa situada a occidente de la desembocadura del río Miguel de la Borda) o atenuados (acantilados de la costa del entorno de Río Indio y de la desembocadura del río Gobeá), si bien la mayor parte de ellos presenta escarpe vertical pronunciado de más de 10 m de desnivel.



Figura 68. Acantilados de la costa situada a occidente de la desembocadura del río Miguel de la Borda (Fecha: 18/03/07)

A nivel de detalle el acantilado tipo de la costa colonense de Costa Abajo entra en contacto erosivo directamente con el oleaje. No obstante, cuando por el dispositivo estructural de la costa, o por el retroceso del cantil el acantilado ha generado un talud o una pequeña playa a su pie, se pueden reconocer otros tipos morfológicos de acantilados.



Figura 69. Acantilado en el margen occidental de la desembocadura del río Gobeá, de escarpe subvertical labrado en las areniscas o lutitas masivas con nódulos de sílex del Mioceno (Formación Gatún), con una pequeña playa a su pie (Fecha: 29/07/06)

Así, en el margen occidental de la desembocadura del río Gobeá, el acantilado presenta escarpe subvertical labrado en las areniscas o lutitas masivas con nódulos de sílex del Mioceno (Formación Gatún), con una pequeña playa a su pie, formada por el retroceso del escarpe y a veces un talud de pequeñas dimensiones. Los bloques desprendidos al pie de los acantilados presentan en superficie vermiculados típicos de los litorales tropicales. Y en la costa del entorno de Miguel de la Borda, los acantilados de arena del Oligoceno, o bien están directa y constantemente en contacto erosivo con el oleaje; o sus playas enlazan con el sistema de flechas litorales próximos desembocaduras con llanuras litorales.



Figura 70. Bloque de la Formación Gatún al pie del acantilado situado en la margen occidental de la desembocadura del río Gobeá, mostrando una superficie intensamente labrada por vermiculados típicos de los litorales tropicales (Fecha: 29/07/06)

b) Llanuras litorales y elementos asociados

Las desembocaduras fluviales constituyen el exutorio de las cuencas hidrográficas. En ellas se produce la descarga de un importante stock sedimentario, coincidiendo con el nivel de base de la misma y el enfrentamiento con la energía marina y litoral.

Esta circunstancia provoca que en los ríos principales, adaptados a las formas estructurales y de evolución del modelado del área emergida, se configuren llanuras litorales de notable dimensión (+ de 60 Ha) y profundidad (con surcos erosivos de más de 2 m de profundo).

Efectivamente el contexto geomorfológico regional dominado por relieves residuales de areniscas, y lutitas masivas, así como la profundización de los mantos de alteración lateríticos, permite el desarrollo de morfologías depresionarias tipo *dambos* (grandes cubetas polilobuladas de fondo plano en dominios de alteración tropical), que han sido colmatadas en el marco

evolutivo de los últimos 10.000/6.000 años (período Holoceno inferior y último máximo transgresivo marino).

La identificación de las características sedimentológicas de los rellenos, de carácter fino (arcillas, y más fuertemente limos y arenas finas) principalmente, nos informa de que provienen de una acción sostenida del sistema morfoclimático tropical húmedo en las cuencas hidrográficas, ya que en éste son particularmente activos los balances sedimentarios de material en solución (arcillas), derivados de la acción continuada de la escorrentía subsuperficial; y de material en suspensión (limos y arenas finas en régimen de alta energía) procedente de las arroyadas superficiales (barrancos y pequeñas quebradas) de las vertientes fitoestables.

En estas condiciones, las llanuras litorales se han identificado como llanuras mixtas aluvio-litorales, o sea, con rellenos dominados por los aluviones finos procedentes de la dinámica fluvial y los aportes hacia el interior de los materiales marino-costeros, principalmente los de carácter bioclásticos y arenas gruesas (prácticamente la influencia estuarina o mareal queda reducida al cauce principal y a caños muy próximos con aumento ligero de la salobridad).

La configuración geomorfológica definitiva de las llanuras litorales asociadas a las desembocaduras fluviales es un proceso geológico muy reciente (últimos 6.000/5.000 años y períodos históricos).

En este proceso se identifican elementos mayores que pueden delimitarse y que se mantienen en el paisaje de los ríos Indio, Miguel de la Borda y Gobeá como principales exponentes. Entre ellos destacamos dos de las mayores manifestaciones: los cauces meandrosos y las cubetas. En ambos casos se trata de elementos de rápida evolución aluvial.



Figura 71. Dambo (cubetas polilobuladas de fondo plano en dominios de alteración tropical), colmatadas en los últimos 10.000/6.000 años (período Holoceno inferior y último máximo transgresivo marino) (Fecha: 29/07/06)

c) Playas, flechas litorales y elementos asociados

Se trata de formaciones geomorfológicas de gran fragilidad y dinamicidad constituidas por sedimentos arenosos.

Las flechas son cuerpos arenosos de decenas a cientos de metros de longitud, dispuestos longitudinalmente a la costa (bajo la influencia de la deriva litoral) y, *grosso modo*, transversalmente a su principal fuente de alimentación: las desembocaduras fluviales.

Las flechas litorales de mayor dimensión, esto es, las localizadas en las comunidades de Río Indio, Gobeá y Miguel de la Borda, presentan un modelado de surcos (*gaps*) y crestas, derivado de una génesis inicial de cordones de sedimentos litorales sobre los que se han desarrollado las flechas. Los surcos de las flechas acogen en la actualidad cubetas con manglares (cubetas litorales), como las existentes en las proximidades de El Portete en Río Indio (con sistemas heredados de paleoplayas sobre arrecifes) o

aprovechando los *dambos* preexistentes que han sido rellenados de sedimentos costeros conformando nuevas llanuras aluvio-litorales.



Figura 72. Foto: Progradación máxima en diciembre de 2006 del spit de la flecha que confina al río Gobeá hacia el oeste. Esta unidad tiene una dinamicidad anual muy activa, debido a los frecuentes fenómenos de inundación fluvial y temporales de marea (Fecha: 21/12/06)

Las playas, cuando están adosadas a los fondos de las ensenadas, son estrechas. Por el contrario cuando están en flechas, las playas son anchas y suelen tener una disimetría de varios metros transversal marcada.



Figura 73. Berma de la playa de río Indio en su sector de desembocadura (Fecha: 21/12/06)

En prácticamente la totalidad de los casos, se acompañan de *bermas* de tormenta, una de las microformas más cambiantes del sistema litoral. Las *bermas* conforman un escalón métrico de arenas medias y gruesas y juegan el papel de reserva de sedimentos de la playa. En este sentido, su existencia asegura una importante barrera natural frente a los riesgos de las frecuentes de temporales de marea asociados a tormentas y *tsunamis*.

Se han reconocido varios tipos de *bermas*:

1. *Bermas* de playa de límite de *backshore* propias de las playa de fondo de ensenada. Conforman bancos arenosos con escarpes hacia la playa de entre 1 m/0.60 cm.
2. *Bermas* de tormenta de carácter estacional en *spits* de flechas litorales. Su escarpe alcanza una potencia de 2/1.5 m. Una de las *bermas* de tormenta más cambiantes y dinámicas se localiza en la flecha de Gobeia donde hemos podido caracterizar su evolución durante los años 2006 y 2007, detectándose cambios en la progradación máxima del spit de hasta 50 metros.



Figura 74. Berma estacional de tormenta sobre el spit de la flecha litoral que confina al río Gobeá hacia el oeste (Fecha: 29/07/06)

2. Unidad Geomorfológica “Llanuras aluviales, terrazas y cauces meandrinosos”

Se trata de elementos geomorfológicos de gran importancia en la planificación territorial (POAT y PM) dado que en ellos se concentran y localiza una alta proporción de la población local (3747 habitantes en 2000, que supone un 39 % del total del ámbito de Proyecto) y sus comunidades (31%), tanto en los ámbitos del interior como en las desembocaduras de las cuencas hidrográficas.

A lo largo del recorrido hidrográfico de las cuencas se puede detectar una estabilidad relativamente alta de la morfología de los cauces agrupándose en dos tipos: monocauces rectilíneos o con baja curvatura; y monocauces meandrinosos de alto o medio índice de curvatura.

Ambos tipos de cauces se inscriben principalmente en lechos sedimentarios limo-arenosos (que denominamos “llanuras aluviales o aluvio-

litorales”), siendo más localizados pero no extraños los tramos de cauces sobre substratos rocosos.

a) Llanuras aluviales o aluvio-litorales

Denominamos llanuras aluviales o aluvio-litorales a la formación sedimentaria surgida de la evolución sedimentaria del sistema fluvial de las cuencas hidrográficas.

La diferencia entre ambas es de carácter morfogenético. Las *llanuras aluviales* estrictas son aquellas conformadas por rellenos procedentes de la sedimentación fluvial (*aluviones*) y en su evolución se interfieren procesos edafogenéticos alternantes de medios emergidos o sumergidos. Por su parte, las de carácter aluvio-litoral, son las generadas a partir de sedimentos mixtos, de tipos fluvial y marino-costeros.

En ambos casos su formación está condicionada por la morfología preexistente y, sobre todo, por la posibilidad de migrar los cauces lateralmente, erosionando y aluvionando sus orillas. Cuando esto ocurre, principalmente en las áreas de desembocadura, la llanura aluvial se agranda. En todos los casos los procesos hidrodinámicos implicados se derivan del balance variable que se establece en el cauce entre la carga sedimentaria y el caudal.

Los ríos de orden superior (órdenes 4 a 6) de las cuencas hidrográficas soportan una alta carga de sedimentos finos (arcillas y limos) y en menor medida sedimentos gruesos (arenas y gravas), carga que en los últimos 20 años (1986-2006) se ha visto acrecentada por los fenómenos de deforestación, principalmente de sólidos en suspensión.

b) Llanuras aluviales sobre lechos rocosos

Localmente se hallan cauces sobre lechos rocosos a veces con bloques y marmitas de erosión, como los tramos de rápidos del sector de Los Chorritos y Paso Carná sobre conglomerados de la formación Caimito en la cuenca media de Miguel de la Borda.



Figura 75. Rápidos en el río Miguel de la Borda, pocos metros abajo de la confluencia con la quebrada Pasa Carná (Fecha: 07/11/06)

Se corresponden a sectores de cauces estables, habitualmente encajados en un relieve de colinas, donde existe un déficit de carga sedimentaria transportada. Asociados a tales condiciones están los rápidos como los de Uracillo, del río Clarito y otros.

En condiciones de crecidas ordinarias los tramos de lechos rocosos tienen un comportamiento de energía extrema, por la estrechez del cauce y la baja de carga sedimentaria, generando grandes turbulencias.

c) La preponderancia de los trazados meandrinosos

Los canales aluviales de los ríos de las cuencas del Indio y Miguel de la Borda tienen una alta caracterización de trazados sinuosos (el río Miguel con índice de sinuosidad de 1.26), lo que caracteriza de forma genérica las principales formas de los cauces aluviales.

A lo largo de todos los tramos altos, medios y bajos de las cuencas, los trazados meandrinosos con bajo o alto índice de curvatura son muy frecuentes

en los cauces de orden 6 y 5, relativamente frecuentes en el orden 4 y 3, y más raros en los de orden 2 salvo en los tramos bajos de las cuencas y desembocaduras estrictas.

Por tal motivo y por su repercusión en la gestión de los riesgos por inundación en las llanuras aluviales (zonas de riesgos por inundación), esto es, las formaciones aluviales que acompañan los cauces principales generalmente a no más de +6/5 m sobre el nivel del módulo de caudal, se diferencian dos partes generales: la llanura aluvial proximal y la distal. La primera casi siempre se enlaza con el cauce, habitualmente con escarpe; mientras que la segunda está alejada de este y generalmente se presenta un poco más elevada, enlazada con las vertientes mediante antiguos abanicos aluviales de corto recorrido o conos de deyección.

En estas llanuras aluviales se reconocen sendos grupos de trazados meandrosos: los meandros encajados y los meandros libres.

Meandros encajados

Constituyen una modalidad altamente frecuente en el trazado de los cauces de las dos cuencas hidrográficas.

Geomorfológicamente se reconocen a su vez otras dos grandes modalidades de meandros con repercusión en los riesgos hidrológicos: los encajados directamente sobre el substrato rocoso; y los encajados que han desarrollado una llanura aluvial con sistemas de terrazas acompañantes.

1. Meandros encajados en el substrato (con o sin llanura aluvial estrecha acompañante)

Constituye la modalidad más repetida a lo largo del desarrollo longitudinal de los cauces en los tramos altos y medios de ambos ríos. Corresponde a cauces cuyo trazado curvilíneo se encuentra bloqueado por causas diferentes: inserción del cauce en un afloramiento rocoso, por adaptación a un eje estructural (fractura, falla, etc.), por la presencia de escarpes pronunciados, o por inscribirse al pie de vertientes de relieves residuales.

La génesis de estos meandros es múltiple. En los tramos bajos de las cuencas, pueden provenir de fenómenos de sobreimposición de la red hidrográfica a las coberteras sedimentarias del Oligo-Mioceno (o del Plioceno).

Por su parte en el interior de las cuencas (tramos medios y altos) se relacionan con fenómenos de encajamientos a partir del dismantelamiento de los mantos de alteritas, o bien de levantamientos y hundimientos tectónicos de bloques de relieve.

En este segundo caso, la disección fluvial se acompaña de una estrecha llanura aluvial de unos 100 a 200 m. de anchura, de carácter disimétrico dependiente del tramo, en las que es posible distinguir hasta dos niveles encajados de terrazas aluviales (a +4/2 m. que llamamos "muy bajas", y a +8/4 m. que llamamos "bajas"). Por encima de +8 m. de altura desde el cauce, todavía es posible distinguir escalones o plataformas erosivas sobre el substrato rocoso alterado (las que hemos denominado "terrazas erosivas"). Las inundaciones extremas de Noviembre de 2006 llegaron hasta el pie de estas plataformas y, localmente, alcanzaron su nivel somital.

En estos ámbitos de estrecha llanura aluvial, los meandros evolucionan hidrodinámicamente con dificultad durante el ciclo de crecidas (estacional, ordinaria y extraordinaria), inducidos por rápidos desbordamientos en los lóbulos de meandros inscritos en llanuras aluviales con terrazas bajas y muy bajas. En estas condiciones dan lugar a la existencia de pequeñas llanuras de inundación "proximal" con caracteres morfosedimentarios particulares (*floodplain*, *point bars*, llanuras de *crevasse*).

2. Meandros encajados acompañados de cauces activos o semiactivos en llanuras aluviales anchas

En las convergencias de subcuencas hidrográficas con cauces de orden 5 ó 4 y 6, como en el entorno de Guásimo en la cuenca de Miguel de la Borda, la fluencia de aluvionamiento ha provocado la conformación de una llanura aluvial extensa de entre 500 y 1000 m de anchura (según tramos), con terrazas y cauces meandrosos de baja y media curvatura.

La estabilidad de los cauces es elevada, tanto del principal como de los secundarios inscritos en la llanura (cauces semiactivos de fuerte meandrosidad, como en el caso del río Congal), dado el nivel de encajamiento alcanzado por los mismos que en el caso del principal deja un nivel de terraza aluvial a +8/4 m de alturas relativas.

La carga sedimentaria que actualmente llevan los cauces de orden mayor es de carácter alternante fino, limo-arenosa, y gruesa, a base de cantos y gravas, lo que ha proporcionado la formación de una barra longitudinal en el centro del cauce principal del río Miguel en Guásimo (debida también al efecto "confluencia" con el río Congal, el cual reduce la velocidad del agua y su capacidad de transporte), o barras laterales como la del río Clarito en Manguesal.

Meandros libres activos o semiactivos en llanuras aluvio-litorales muy anchas

Se ubican en las desembocaduras de los principales ríos (Indio, Gobeá y Miguel de la Borda), coexistiendo los cauces rectilíneos generalmente los más activos y funcionales, con los meandros de carácter alternativamente activo o semiactivo.



Figura 76. Meandro semiactivo en el Laureño, La Unión, cuenca del río Indio (Fecha: 05/06/06)

Los cauces meandrosos se implantan tanto en las denominadas llanuras aluviales estrictas (o sea, las conformadas por rellenos procedentes de la sedimentación fluvial) como en las de carácter mixto aluvio-litorales (con sedimentos fluviales y marino-costeros). Los procesos de migración lateral de los cauces están muy constreñidos, por lo que dominan los procesos relacionados con los trazados rectilíneos del cauce principal. Mientras que los meandros se hallan semiconfinados debido a la acreción sedimentaria vertical de la llanura aluvial, derivado del aumento vertiginoso de la carga sedimentaria limo-arenosa consecuencia de los procesos de deforestación de las cuencas.

La consecuencia final ha sido el bloqueo de la migración lateral de los cauces, permitiendo durante las crecidas la conformación de diques aluviales naturales (*levées*), el relleno de las cubetas y la rápida inundación de la llanura aluvio-litoral con la consiguiente amplificación de los riesgos de inundación.



Figura 77. Dique o *levée* y terraza baja en la margen derecha del río Indio a su paso por la comunidad de Chilar (Fecha: 08/08/06)

3. Unidad Geomorfológica “Relieves residuales, aplanamientos, pedimentos, karsts, grandes barrancos y deslizamientos”

La originalidad del dominio morfoclimático tropical húmedo radica en el desarrollo y profundización de los procesos de alteración geoquímica, dirigidos por los mecanismos generales de la lateritización.



Figura 78. Saprolito fino con coluvial detrítico en la comunidad de Santa Rosa (Fecha: 28/07/06)

Los factores controladores son la existencia de un balance hídrico positivo (con excedente) durante todos los meses del año, o prácticamente la totalidad; la saturación hídrica de los suelos y mantos de alteritas, provocando un drenaje subsuperficial; y el mantenimiento de una temperatura cálida de baja amplitud térmica constante durante todo el año.

En respuesta al desarrollo de estos procesos y a la aparición de formaciones lateríticas de diferentes tipos, se produce una doble consecuencia.

En primer lugar un importante modelado en el contacto subterráneo (*criptomodelado*) entre el manto de alteración y la roca del substrato no alterada. Su existencia da lugar a un tipo de modelado específico propio del dominio tropical: formas de relieve convexo-cóncavas con vertientes suavizadas y una relevante homogeneidad de alturas. Su exhumación se traduce en un amplio paisaje morfológico de lomas y colinas. Una excepción a este tipo de modelado lo representa el relieve kárstico, o sea, el relieve asociado a la disolución del substrato calizo, que proporciona conjuntos con formas mayores poligonales de torreones, mogotes y depresiones, así como otras menores.

Y en segundo término, un avance de la cubierta vegetal de bosques que en sucesión primaria (o secundaria, cuando hay degradación antrópica) colonizan los suelos y alteritas lateríticas, y proporcionan una amplia fitoestabilidad a las vertientes, amortiguando la erosión regresiva de las cuencas hidrográficas y proporcionando la evacuación de elementos finos al drenaje de las cuencas.

Esta doble circunstancia tiene en los paisajes tropicales de las cuencas hidrográficas una consecuencia inmediata: se trata de paisajes muy vulnerables a la erosión hídrica por su fragilidad biogeomorfológica. La expresión de esta vulnerabilidad se plasma en la existencia de grandes y rápidos deslizamientos (que no abundantes), y en notorios y frecuentes sistemas de arroyadas y barrancos (erosión lineal) de las vertientes (con denominaciones geomorfológicas locales, tales como *lavakas*).

En las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda estas especificidades del sistema morfoclimático tropical húmedo (la *geodiversidad* de las cuencas) están muy presentes tanto en formas en proceso de formación, como en otras exhumadas e incluso disectadas por la red de drenaje actual. Esta geodiversidad de paisaje debe interpretarse como una consecuencia directa del mantenimiento permanente de las condiciones tropicales desde el final del Mioceno y el Plioceno hasta la actualidad.

a) Relieves residuales, bloques tectónicos, aplanamientos y pedimentos

Los sectores altos y medios de la cuenca de Miguel de la Borda mantienen los relieves más característicos derivados de la evolución geomorfológica tropical. Se trata de relieves acolinados con aplanamientos culminantes, con vertientes medianamente reguladas y valles y quebradas relativamente estrechos.

La fisiografía alcanza cotas topográficas máximas hacia los 400 m. y dominantes entre 300 y 200 m. Las formas del modelado son colinas, lomas y cerros alternantes con vertientes reguladas, y valles y quebradas. La interpretación de este paisaje se establece en la transversal geomorfológica del Cerro San Lucas en el interior de la cuenca del río Miguel de la Borda.

Ubicado en la Serranía de Las Lajas, el Cerro San Lucas (404 m.) (en el entorno de la Unión Coclesana y Villa del Carmen), conforma el relieve culminante principal. Se trata de un relieve residual de areniscas del Oligoceno de la formación Caimito, dispuestas monoclinamente por el levantamiento de una probable falla inversa y levantado en pilar tectónico (*horst*) respecto de la morfología adyacente. A partir de este pilar se establece una superficie culminante de 300 m. de altitud. El seguimiento morfológico de la misma define un conjunto de bloques hundidos y basculados hacia el Sur, pudiéndose

arrastrar la superficie culminante hasta las cotas de 250-200 m y menos en Villa del Carmen.

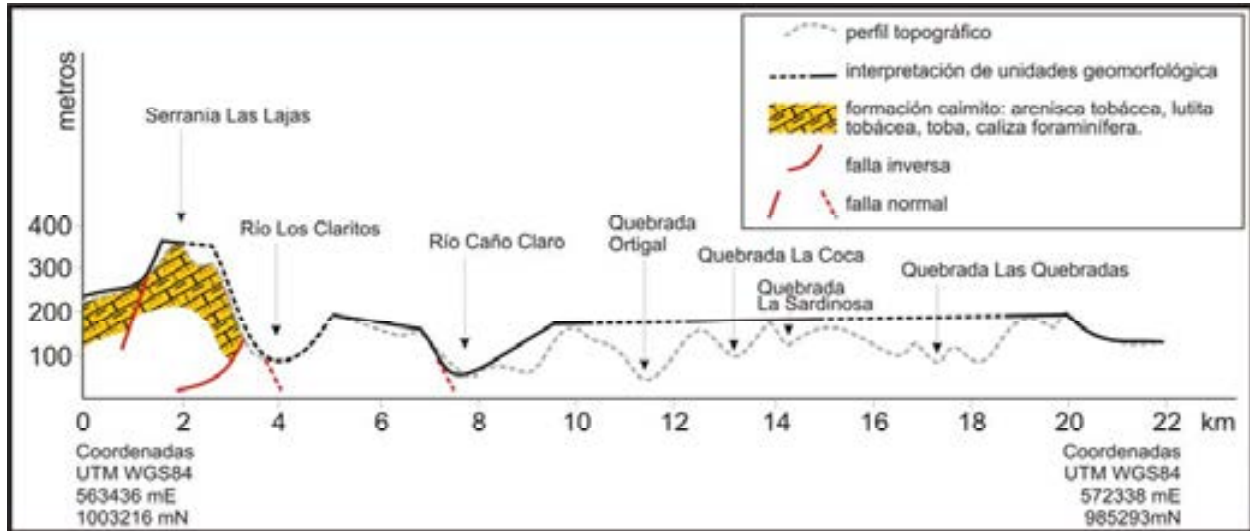


Figura 79. Perfil transversal de la Serranía Las Lajas en la subcuenca de los ríos Claritos y Manguesal, cuenca del río Miguel de la Borda



Figura 80. Al fondo, la superficie de 100 m dominante y las vertientes de enlace que descienden hasta los +20 msnm. En primer plano, al centro y abajo, comunidad de Guásimo y río Miguel de la Borda (Fecha: 02/09/06)

En las proximidades de la Unión Coclesana son frecuentes los modelados en pedimentos con vertientes de enlace hacia los relieves acolinados disectados por el río Miguel de la Borda entre 200 y 100 m de altitud. Cota ésta última dominante en los relieves de El Guerrero y Guásimo. Igualmente un modelado de pedimentos se emplaza en el entorno de Manguesal afectando al substrato alterado de basaltos. En esta misma unidad geomorfológica se emplaza el *inselberg* andesítico de Cerro Miguel (441 m).



Figura 81. Camino a la Unión Coclesana desde Boca de Tolú. Arriba, topografía culminante 100 m y base a 20 m, con vertientes de enlace de unos 15 grados en cabecera que rápidamente se regularizan (28-30°) (Fecha: 31/08/06)

En la cuenca del río Indio, el tramo alto no ha sido objeto de estudio por parte de este proyecto, pero podemos indicar que a partir del entorno de Tres Hermanas (de Capira) una gran falla de componente Este-Oeste levanta las series del Mioceno y rompe la continuidad de la superficie de 300 m antes aludida.

b) Karsts, grandes barrancos y deslizamientos

Finalmente hay que resaltar la existencia de sectores específicos de las cuencas con manifestaciones geomorfológicas propias del sistema tropical húmedo.

En primer lugar destacamos la presencia de un *karst poligonal* cubierto de un bosque de al menos 30 años de antigüedad que “Karst de El Guerrero”, en alusión a la quebrada que nace en este. En este macizo de conglomerados y calizas areniscosas de aspecto domático y con colinas, mogotes y dolinas, se localiza la más importante toma de agua de la cuenca que alimenta a la comunidad de Miguel de la Borda.

Otros afloramientos carbonatados son de dimensiones reducidas y se distribuyen por diferentes ámbitos. Ejemplos significativos corresponden a los de el paraje denominado “El Castillo” (Guásimo), una caliza de carácter cretosa que deja una morfología de megalapiaces de crestas afiladas (*tsingy*); y otro en la Unión Coclesana de areniscas microclistas con lapiaces de escorrentía (*rillenkarren*) y anchas depresiones (dolinas de fondo plano).



Figura 82. Karst desmantelado en vaguada sobre caliza cretosa y de tipología *tsingy* en el paraje denominado “El Castillo”, al Este y muy próximo a la comunidad de Guásimo en la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda (Fecha: 07/10/06)

La deforestación de las vertientes de los relieves residuales provoca la degradación y erosión de los suelos y mantos de alteritas. Se trata de dos fenómenos que en las últimas décadas han avanzado notablemente en las cuencas del área de proyecto, al tiempo que han retrocedido o aclarado la

superficie boscosa. Los dos procesos más activos corresponden a los deslizamientos de tierras y a la formación de grandes barracos (arroyadas concentradas, o *lavakas*) imbricados con fenómenos de deslizamientos en cabecera.



Figura 83. Deslizamiento de despeque de Guásimo (Fecha: 17/03/07)

Los deslizamientos se presentan bajo dos manifestaciones: despeques de saprolitos finos y gruesos en las vertientes de enlace de las colinas alteradas, como los de la comunidad de Guásimo; y los complejos que agrupan los fenómenos de deslizamientos (soliflucción, *suffosion*) con los de arroyada concentrada en las vertientes de Uracillo.



Figura 84. Sistema de erosión tipo lavaka, en las proximidades de la comunidad de Boca de Uracillo (Fecha: 27/07/06)

Recuadro resumen. Principales elementos geomorfológicos de aplicación a la gestión de las cuencas:

Relativa homogeneidad litológica: areniscas y margas lutíticas con afloramientos dispersos de conglomerados, calizas y rocas volcánicas de basaltos y andesitas (formaciones del Oligoceno y Mioceno).

Homogeneidad morfoclimática y morfoestructural: relieves residuales acolinados, potentes mantos de alteración (saprolitos finos y gruesos), superficies culminantes, y organización en bloques de los conjuntos morfológicos.

Escorrentía subsuperficial: gran importancia de los flujos hídricos de alimentación de fuentes, barrancos y quebradas.

Aceleración de los fenómenos erosivos: avance en las vertientes de los deslizamientos y barrancos por la deforestación.

Llanuras aluviales interiores con cauces y meandros encajados: durante las crecientes el aumento del nivel de las aguas se hace de forma vertiginosa.

Llanuras aluviales y litorales (aluvio-litorales) con meandros: durante las crecientes el aumento de la carga sedimentaria ha obturado la migración de los cauces y acelerado los fenómenos de inundación.

Playas y flechas litorales de alta dinamicidad: vinculadas a la amplificación de la carga sedimentaria de las desembocaduras fluviales y a la dinámica litoral en las ensenadas.

III. Caracterización bioclimática regional

Para la caracterización bioclimática del área de ordenación se han considerado los observatorios termopluviométricos de Colón, Icacal, Margarita, Miguel de la Borda y Puerto Pílon. Su altimetría es, en todos los casos, inferior a los 100 metros. Se han empleado Alanje y Río Hato como observatorios complementarios dado que, aunque se encuentran muy distantes de Costa Abajo de Colón, ayudan en la corrección y fiabilidad de las interpolaciones de variables climáticas en el territorio.

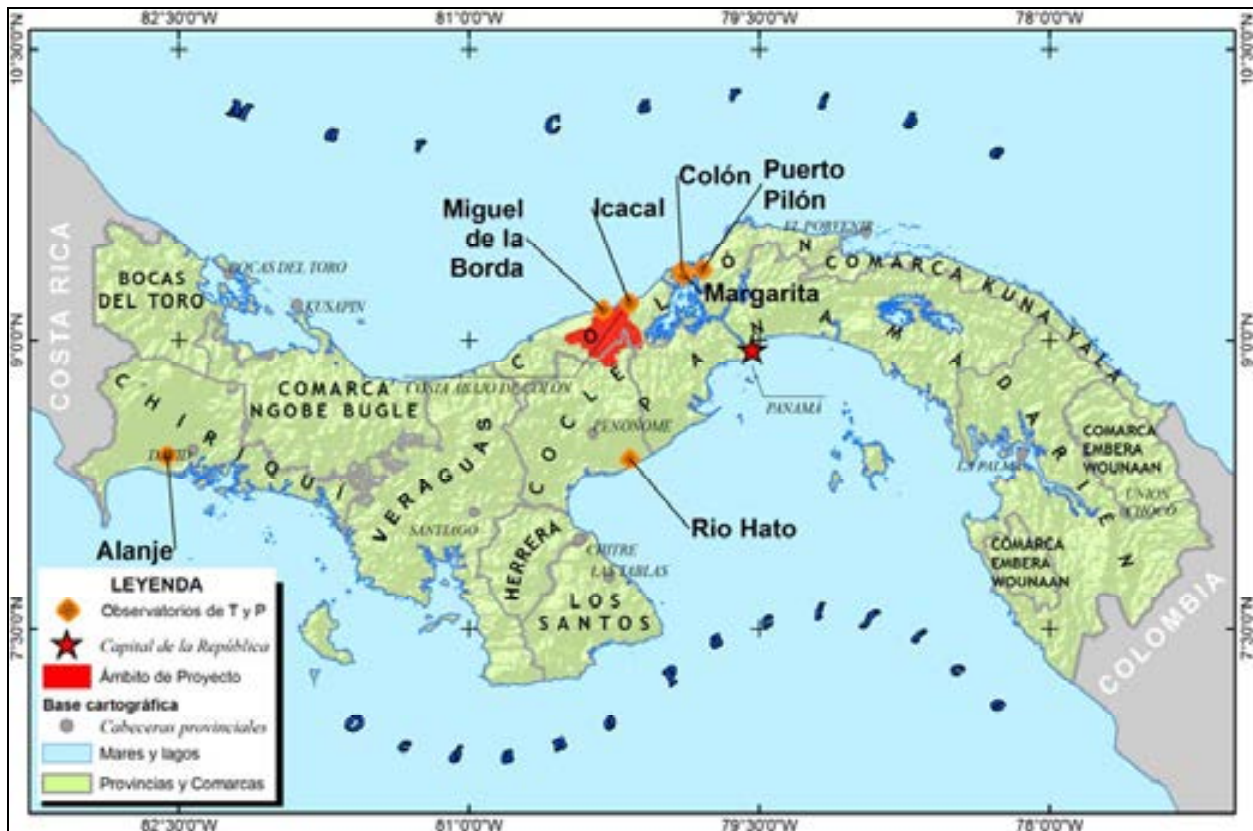


Figura 85. Observatorios Termopluviométricos analizados en la caracterización bioclimática

Térmicamente está dominada por una temperatura media anual que se sitúa entre los 26 y 27^a C, con un índice de termicidad (ITC) con valores entre 690 y 726, y la amplitud térmica intraanual es inferior a los 2°C lo que lo sitúa térmicamente en la zona tropical.



Figura 86. Distribución de la temperatura media anual (en °C) en el ámbito de Proyecto

Los caracteres referidos a la humedad están marcados por una precipitación anual entre los 2.223 mm de Alanje y los 3.700mm de Miguel de la Borda, situándose el valor medio del las cuencas estudiadas en 3.500 mm, a excepción de la estación de Río Hato que presenta una precipitación de 990 mm.

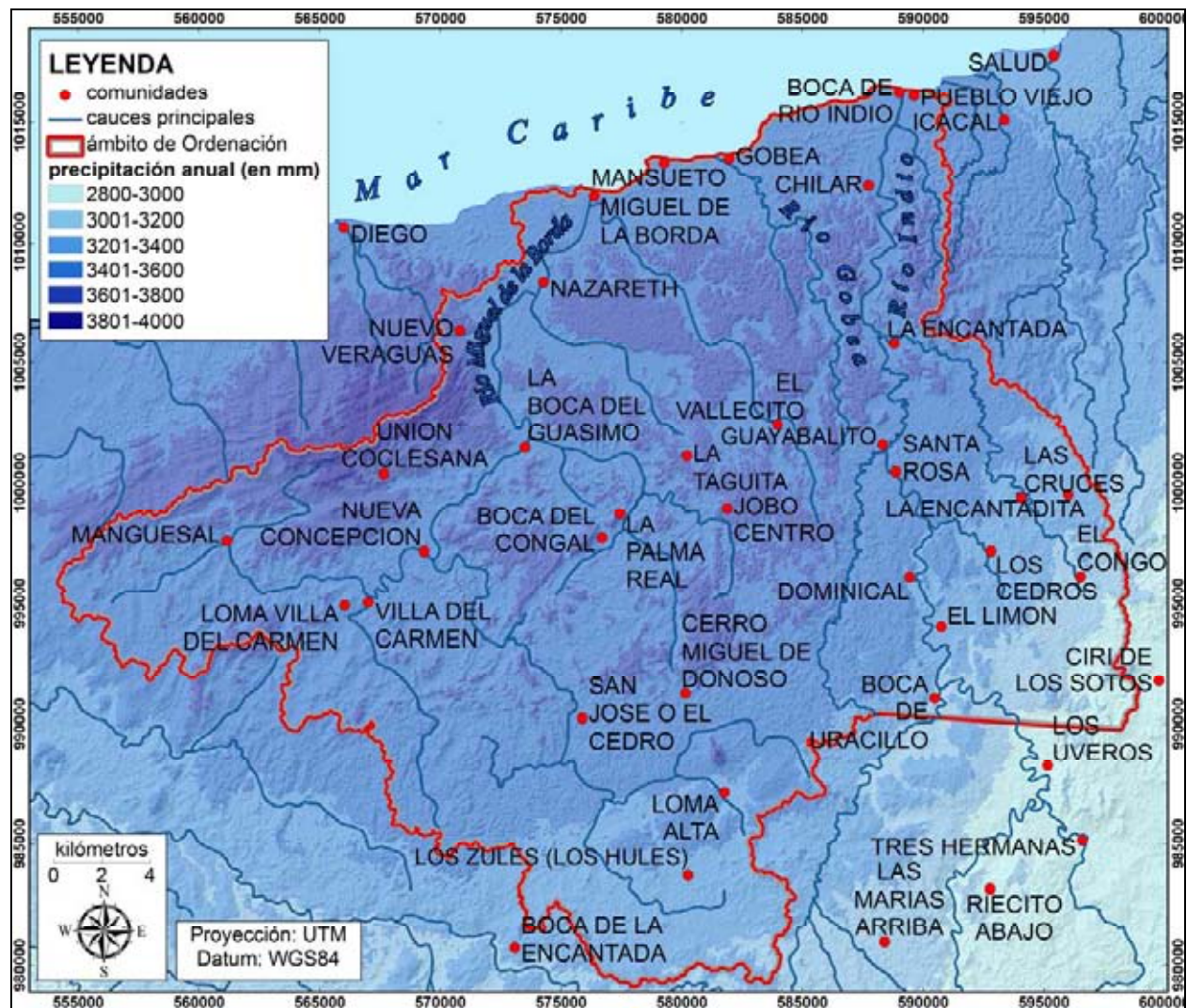


Figura 87. Distribución de la precipitación anual (en °mm) en el ámbito de Proyecto

El Índice Ombrotérmico de Thornthwaite representa la porción de la precipitación requerida para las necesidades vegetales, tomando en consideración la influencia del exceso y del déficit de agua en comparación con las necesidades vegetales dentro de cada periodo estacional. El índice ombrotérmico supera valores de 100 (alcanza los 130 en Colón), lo que marca un ombroclima Hiperhúmedo según la escala de Thornthwaite (1948); siendo menor en Alanje, con 29 (ombroclima Humedo I, inferior), y en Río Hato -38 (ombroclima semiárido).

Esto da un comportamiento en el balance hídrico del suelo con presencia de excedente hídrico en todos los observatorios, excepto en Río Hato, superando los 1.800 mm anuales repartido en 7 a 9 meses en el resto de las estaciones, comportamiento sólo roto por los 716 mm de excedente de Alanje (en 5 meses), y sin presencia de excedente en Río Hato. Estos dos observatorios no representan la realidad de Costa Abajo. Por el contrario, si

bien existe un déficit hídrico anual es bajo en todos los observatorios de la región (inferior a 80 mm anuales, repartido en 2 a 4 meses), en Alanje es moderado (212 mm anuales en 5 meses) y alto en Río Hato (611 mm anuales en 10 meses).

Estos caracteres ombrotérmicos dan como resultado que bioclimáticamente no exista paralización vegetativa en Costa Abajo de Colón, aunque sí, por causas hídricas, en Río Hato (3 meses), lo cual sitúa a la región en el régimen ombrófilo con bosques hiperhúmedos latifoliados.

IV. Riesgos por inundación: el caso de Guásimo del 21 noviembre de 2006

A. Evento Climático Extremo Tropical (ECET): Vaguada con Frente frío y Onda Tropical

La valoración de las condiciones de dinámica climática regional del Caribe (Pagney, 1966; Marshall et al., 2001; Cámara et al., 2005), nos permite identificar el desarrollo de cinco grandes tipos de ECET: *Huracán*, *Tormenta tropical*, *Depresión tropical*, *Perturbación asociada a la Onda Tropical* (Onda del Este u Onda Oriental) y *Vaguada con frente asociado*.

Los tres primeros responden al conjunto de tres factores: 1) existencia de temperaturas cálidas (superiores a 26°C) en la superficie del mar; 2) suficiente fuerza de Coriolis, la cual se hace intensa a partir de los 10° de latitud N y S; y 3) ausencia de veloces flujos de aire en altura de dirección contraria a la dominante en superficie, fenómeno también conocido como "cizalla de viento". En su génesis puede intervenir la incorporación desde el E, de una masa de aire cálido-húmedo procedente de la Onda Tropical que intensifica los fenómenos convectivos en el mar Caribe.

Por su parte el cuarto tipo de ECET, la *Perturbación asociada a la Onda Tropical* se caracteriza por una fortísima lluvia con tormentas localizadas durante uno a dos días, que se manifiestan en el mapa de superficie como inflexiones hacia el Norte de las isobaras, lo cual provoca que el aire se agolpe en el flanco oriental de las mismas, frenándolo y forzándolo a subir y precipitar por enfriamiento adiabático. Estas Ondas viajan de E a O, lo cual justifica su apelativo.

Por último, la *Vaguada con frente asociado* se manifiesta por una inflexión de la corriente en chorro en altura, que en el flanco oriental desarrolla una baja presión que fuerza al frente subtropical a enroscarse. Suele descender en latitud hacia finales del otoño y durante el invierno astronómico,

produciéndose advecciones de aire frío en el dominio tropical, similares a aquellas propias de latitudes subtropicales. Este fenómeno provoca precipitaciones localizadas a lo largo del frente. Sin embargo, la combinación de aire frío en las capas altas y medias con aire cálido y húmedo en superficie proveniente de un Mar Caribe recalentado, suele aportar registros pluviométricos extremos. En ocasiones, se combina el frente subtropical con una Onda Tropical que aporta el aire cálido y húmedo, pudiendo alcanzar una gran intensidad de precipitación en pocas horas (hasta 1000 mm/24 h). Se trata del ECET menos considerado en los sistemas de alerta y prevención del Caribe, acaso por la rapidez de su formación y desenlace o por la escasa información detallada, si bien, no por ello menos catastrófico a nivel local que los otros. El evento ocurrido el 21 de noviembre de 2006 en el Caribe Panameño es un caso de esta última tipología.

El 20 de noviembre de 2006 los servicios meteorológicos internacionales y nacionales habían detectado la presencia de una importante advección fría con un frente subtropical en altura que se acercaba desde Costa Rica. Se había alertado del avance de dicho sistema hacia el Caribe panameño, donde llegó el 21 de noviembre. Ese día, el sistema se combinó con masas de aire cálido-húmedas en las capas bajas provenientes del Mar Caribe. La parte central de la República de Panamá registró la máxima actividad atmosférica, con intensidades de precipitación de más de 700 mm en 24 hr (y vientos superiores a 70 km/h), según se recogió en el pluviómetro de Los Hules (cuenca del río Miguel de la Borda) de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Este evento supuso importantes pérdidas humanas, ambientales y materiales de para la República de Panamá. Según el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), se reportaron para todo el país 11 personas fallecidas y 1 desaparecida (el guardaparques Francisco Dixon, mientras intentaba cruzar un río desbordado). La misma fuente indica que un total de 879 casas sufrieron daños parciales, 264 fueron destruidas totalmente y, como consecuencia de ello, 4530 personas resultaron afectadas, de las que 1290 se convirtieron en damnificadas. Tales daños fueron reportados para 88 comunidades, repartidas en 3 provincias (Coclé, Panamá y Colón) y una Comarca Indígena (Kuna Yala).

La comunidad de Guásimo registró cifras récord en términos de daños materiales, con 48 casas destruidas totalmente y 240 personas damnificadas. Afortunadamente, no se reportaron muertes en la comunidad, pero los propios moradores reconocen que si la inundación hubiera ocurrido de noche, se hubieran contabilizado importantes pérdidas humanas.

Los informes del COE dan cuenta de que ese día se vivieron momentos tensos en la Costa Abajo de Colón, específicamente en las comunidades

situadas sobre las llanuras de los ríos Indio, Miguel de la Borda y Coclé del Norte. La siguiente cita fue incluida por SINAPROC y la Policía Nacional en la relación de incidencias del 21 de noviembre (22.50 horas) del informe número 28 del COE:

Se recibe el reporte por parte de la Policía Nacional del sector de Chagres, que en el sector de Guásimo la corriente destruyó 50 residencias, en el sector de Miguel de la Borda se destruyeron 30 residencias y que en el albergue de río Indio hay albergadas 160 personas

Esta otra incidencia, colocada por SINAPROC a las 00.50 horas del 22 de noviembre, da cuenta de los intensos momentos vividos en las localidades de Río Indio y Pueblo Viejo, como consecuencia de la inminente rotura del estribo oriental del puente que separa ambas localidades:

Se recibe el informe que el puente en el sector de Río Indio esta a punto de colapsar. Se inician coordinaciones con el personal del MOP

En esta otra información, enviada por técnicos de ACP y SINAPROC a las 14.30 del 21 de noviembre, se avisa sobre el estado de las compuertas del embalse de Gatún:

Informa el personal de la base de Colón que se procedió a abrir dos compuertas del Lago Gatún

Por último, la siguiente cita, colocada a las 16.55 horas del 21 de noviembre por SINAPROC, revela que en la comunidad de El Limón (Distrito Donoso) 3 personas estuvieron a punto de perder la vida:

Personas atrapadas en un árbol: 2 menores y un adulto reportados al 104. El Centro de Salud de Donoso fue arrasado por el mar, y el Rancho Comunal. Informó Kira Puga desde la base de Protección Civil en Colón

Guásimo fue la localidad que registró cifras récord, con 48 casas destruidas totalmente. Algunas de éstas fueron derribadas, tanto por la fuerza destructiva del agua, como con la ayuda de numerosos objetos (entre ellos troncos) que circularon por la llanura aluvial.



Figura 88. Guásimo antes de la inundación (Fecha: 02/09/ 06)



Figura 89. Guásimo después de la inundación (Fecha: 19/12/06)

Las intensas precipitaciones de este ECET provocaron que la cuenca del río Miguel de la Borda experimentara inundaciones en diversos sectores. Guásimo, por su situación de alto riesgo en plena llanura aluvial y en la

confluencia de dos importantes cauces, experimentó los efectos más extremos en términos de inundación.

A tal efecto, se ha modelizado hidrológicamente el fenómeno, a efectos de valorar el proceso hidráulico y sus resultados, toda vez que se trata de una cuenca no aforada y con una llanura aluvial ocupada por viviendas casi en su totalidad. Los resultados aportan claves para establecer una línea base de diagnóstico, así como para sugerir medidas de gestión de la cuenca hidrográfica.

B. Modelización de la inundación del 21 de noviembre de 2006 en la localidad de Guásimo, cuenca del río Miguel de la Borda

El primer paso fue la delimitación de la subcuenca hidrográfica hasta dicha localidad, que coincide con la confluencia de los ríos Miguel de la Borda y Congal. La superficie drenada es 430 km² lo que supone un 76% del total de la cuenca.



Figura 90. Cuenca del río Miguel de la Borda con indicación de la subcuenca de drenaje hasta la localidad de Guásimo (en tramas verticales grises), para una superficie de 430 km²

En cuanto a su estado de conservación, la subcuenca de Guásimo ha experimentado en los últimos 10 años un acelerado proceso de deforestación, lo que permite elaborar distintos escenarios de cobertura vegetal de cara a su respuesta hidrológica.

A efectos de modelizar hidrológicamente el ECET del 21 de noviembre de 2006, se ha empleado la aplicación HEC-HMS. Se dividió el área drenada del río Miguel hasta Guásimo en 66 subcuencas, todas con superficie inferior a 8 km², siguiendo las indicaciones del SCS (1972). Las propiedades geométricas de la subcuenca requeridas por la aplicación se obtuvieron con la herramienta auxiliar HEC-GeoHMS, una extensión que trabaja bajo entorno ArcView GIS 3.2.

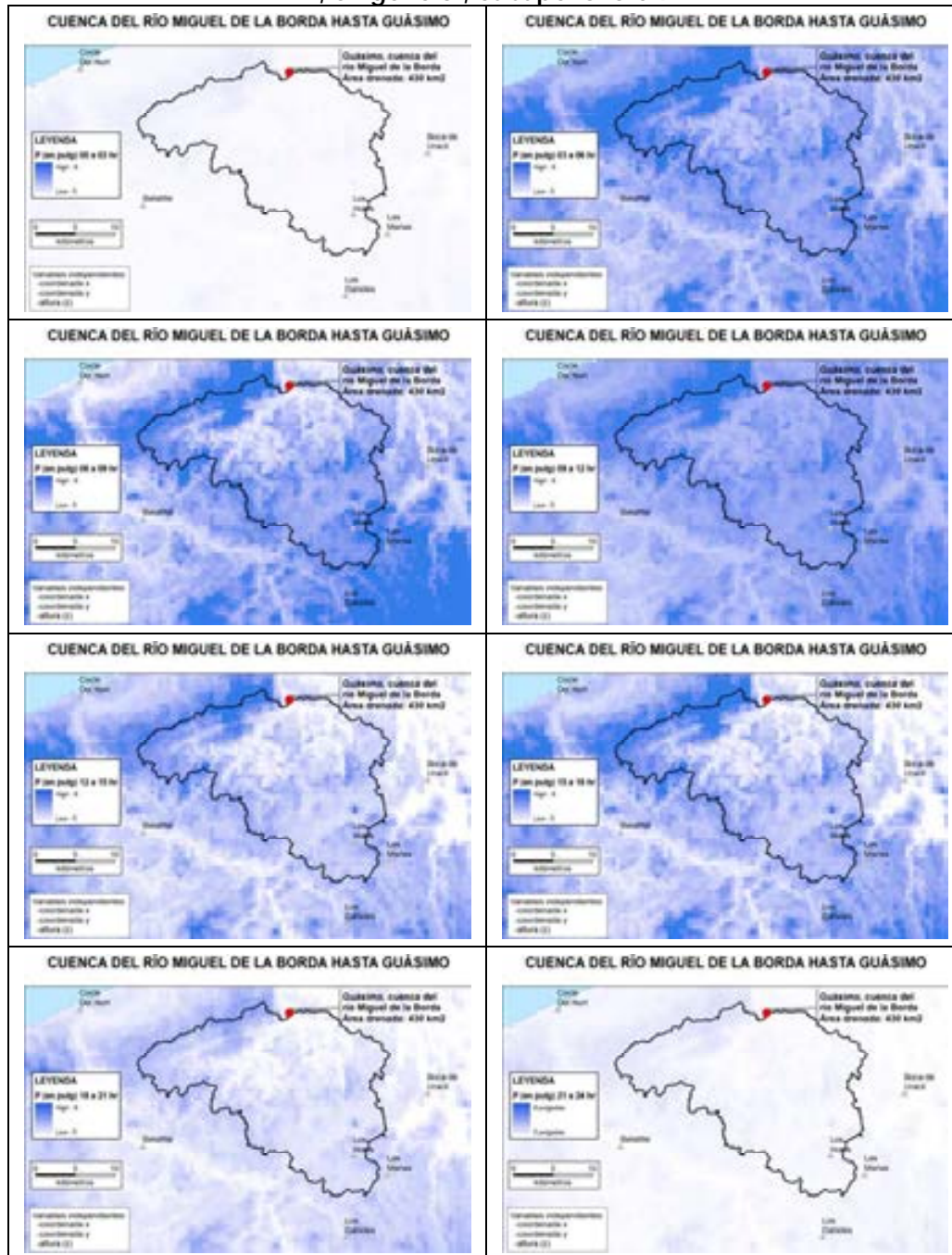
Para generar superficies de precipitación se generaron modelos de correlación multivariante, relacionando la precipitación recogida en los pluviómetros que administra ACP con las variables distancia (en coordenadas x e y) y altura.



Figura 91. Ubicación de los 28 pluviómetros (de los más de 60 que administra ACP) respecto del conjunto de subcuencas del río Miguel de la Borda que drenan hasta Guásimo.

Las ecuaciones resultantes fueron evaluadas en el territorio utilizando álgebra cartográfica bajo entorno ArcView, sustituyendo los valores de dichas variables en las 8 ecuaciones, cada una correlativa de la precipitación acumulada en intervalos de 3 horas. Los resultados obtenidos son los valores de precipitación para cada celda 1000x1000 m del ámbito de estudio, cuya expresión cartográfica queda recogida en la Tabla 27.

Tabla 27. Modelos de precipitación según intervalos regulares de 3 horas para estimar la precipitación caída en la cuenca del río Miguel de la Borda el 21 de noviembre de 2006. La secuencia avanza progresivamente de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, de manera que el origen es la celda superior izquierda de la primera fila, le sigue la celda a su derecha y, a continuación, continúa en la segunda fila siguiendo la serie hasta alcanzar la última fila. Las ecuaciones son el resultado de regresión polinómica multivariante de orden 1. El r^2 , en general, es superior a 0.9



En la secuencia de mapas de la Tabla 27 se detecta que la precipitación en la cuenca varía rápidamente en los cortos intervalos de 3

horas. Dos de estos acumularon máximas precipitaciones promedio en la cuenca, que fueron el de las 03 a 06 hr y el de las 09 a 12 hr, en los que cayeron 105 y 106 mm respectivamente. En tales intervalos, la actividad frontogenética fue máxima, el Mar Caribe estaba bombeando aire muy húmedo y el frente estaba entrando por el W, tal y como se refleja en la Tabla 28 y la Figura 92.

Tabla 28. Precipitación promedio caída en el ámbito analizado según intervalos de 3 horas del día 21 de noviembre de 2006

Intervalo	Lluvia promedio (en mm)
De 00 a 03 hr	8
De 03 a 06 hr	105
De 06 a 09 hr	96
De 09 a 12 hr	106
De 12 a 15 hr	59
De 15 a 18 hr	71
De 18 a 21 hr	32
De 21 a 24 hr	8

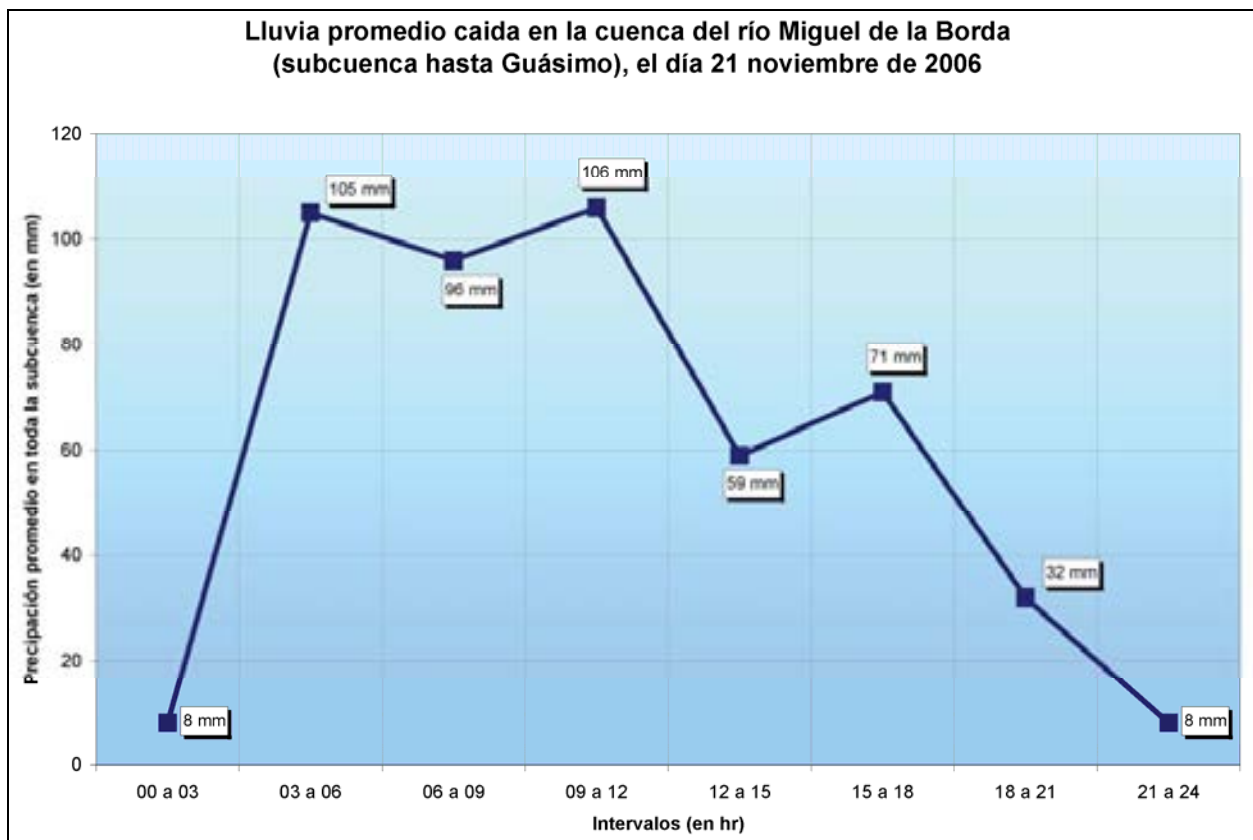


Figura 92. Lluvia promedio caída en la cuenca del río Miguel de la Borda (subcuenca hasta Guásimo), el día 21 de noviembre de 2006. Destacan dos picos en los intervalos de 03 a 06 hr y de 09 a 12 hr

Este método de predicción de la precipitación para sectores sin pluviómetros es de mayor precisión que los modelos de interpolación lineal o los del inverso de la distancia elevada a una potencia.

La modelización a partir de una interpolación del inverso de la distancia al cubo (Figura 93), supone una aproximación muy resumida que no recoge las diferencias de pluviometría provocadas por variables como el relieve o las variaciones laterales del fenómeno.

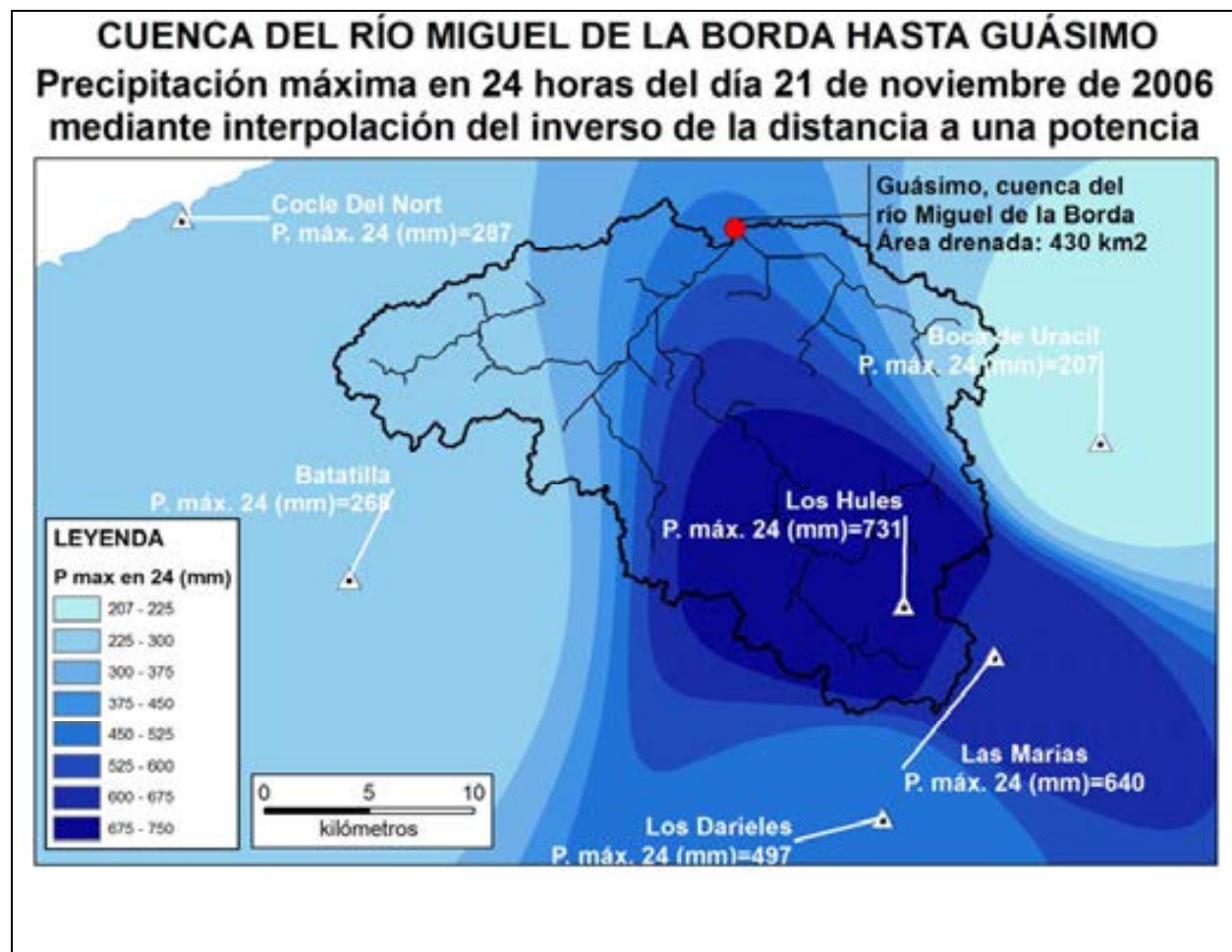


Figura 93. Precipitación máxima en 24 horas del día 21 de noviembre de 2006 mediante interpolación del inverso de la distancia al cubo.

En definitiva, la utilización de datos precisos permite modelizar con gran precisión los caudales acumulados en la cuenca, por lo que se ha optado por emplear los valores estimados según el modelo de regresión multivariante.

Con los valores de precipitación y las propiedades geométricas de las 66 subcuencas del área de estudio, se generó un modelo de cuenca en HEC-HMS, a efectos de generar el hidrograma de crecida según el método del SCS.

Se modelizaron 2 escenarios:

- E-1: situación óptima con más de un 80% bosque, la cual era la condición de la cuenca en la década de los años 80;
- E-2: situación actual, con menos del 20%, reflejando una condición preocupante de cara a la conservación de la subcuenca y a la gestión de riesgos derivados de las crecientes.

Los resultados de los caudales resultantes en los escenarios E-1 y E-2 se sintetizan en la Figura 94. De haber ocurrido este evento hidrometeorológico extremo en la década de los años 80, el caudal hubiese sido de 2555 m³/seg, o sea, 850 m³/seg menos de lo que fue en la crecida de Noviembre de 2006, únicamente por el efecto de contención que ejercen las masas boscosas, la cobertera edáfica y el manto de alteración de rocas mantenidos por la vegetación.

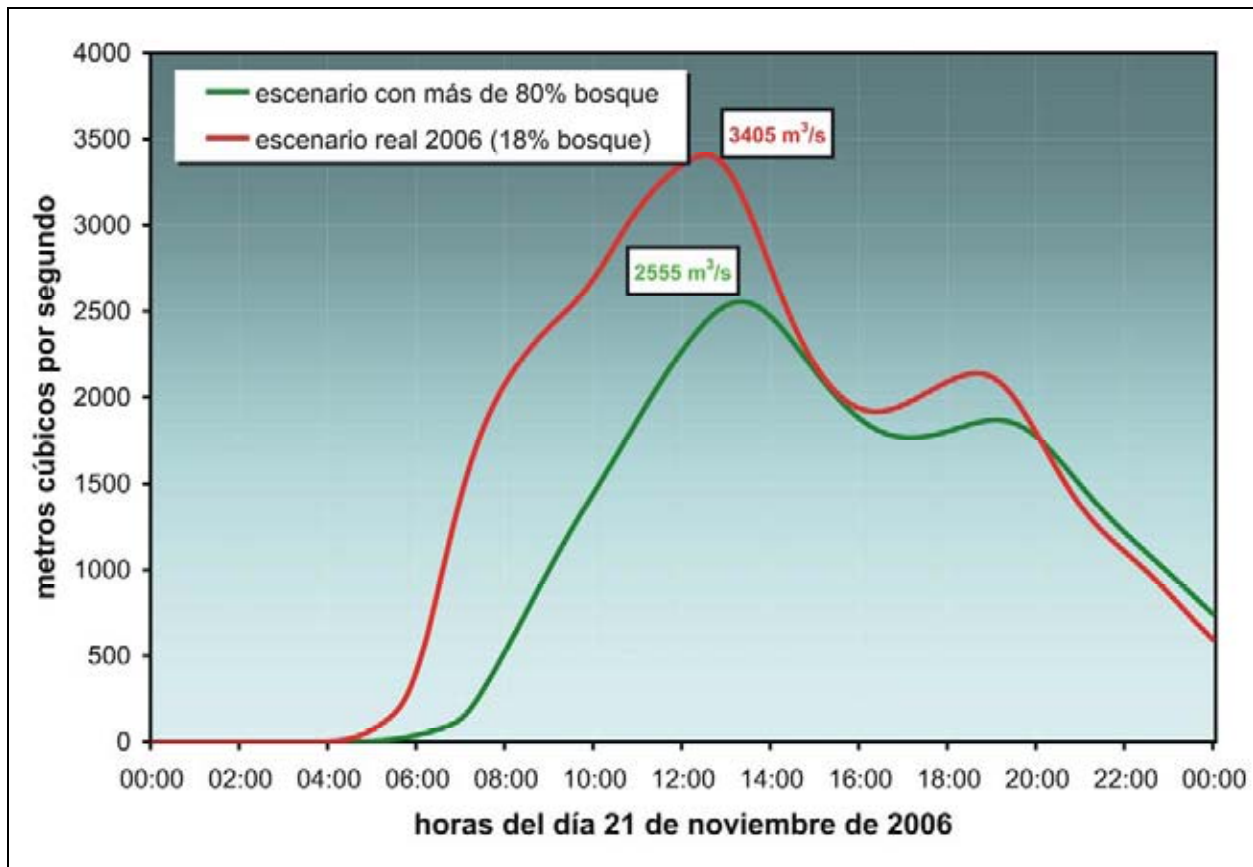


Figura 94. Hidrograma de crecida del río Miguel de la Borda en la localidad de Guásimo para dos escenarios de cobertura vegetal distintos. La línea roja se refiere al escenario actual (18% de bosque), mientras que la verde a una situación óptima de conservación, con más de 80% de bosque (la situación de la cuenca en la década de los 80). El caudal en el escenario actual ha sido de 3405 m³/s, unos 850 m³/s más del caudal que se hubiera registrado en el escenario óptimo. Nótese igualmente que el pico de crecida hubiera ocurrido una hora después en un escenario óptimo de conservación.

En términos de nivel de la lámina de agua de la creciente esta rebaja de caudal hubiera supuesto 3 m menos de agua en la altura alcanzada en la llanura aluvial, lo que hubiera reducido la fuerza hidráulica y, consecuentemente, una importante atenuación de los daños materiales.

C. Conclusiones y orientaciones para la gestión integrada de cuencas

Los ECET son una manifestación climática propia del dominio tropical, y constituyen una de las variantes principales a tener en cuenta en la gestión integrada de las cuencas hidrográficas, estén o no reguladas por infraestructuras hidráulicas.

El caso del ECET del 21 de noviembre de 2006 del tipo Vaguada en combinación con la Onda Tropical acaecido en Panamá, con fuerte repercusión en la cuenca hidrográfica no regulada del río Miguel de la Borda, aporta algunas lecciones de cara a la gestión de cuencas.

La primera es la importancia de la modelización hidrológica de los eventos hidrometeorológicos fuertemente convectivos y sus consecuencias a nivel de cuencas y subcuencas, esto es, a escala de detalle o semidetalle. La continuada evaluación hidrológica permitirá cotejar (y reevaluar, en su caso) con los escenarios globales de cambio climático del IPCC y sus repercusiones para Mesoamérica, elaborados estos últimos con aproximaciones territoriales muy generales.

En segundo término se resalta la importancia de la cubierta vegetal como "factor regulador" de las crecientes de las cuencas. Apoyado en este factor, es posible acometer tres tipos de acciones integradas: 1) elaborar sistemas de alerta y prevención que reduzcan la vulnerabilidad de las poblaciones; 2) orientar nuevas directrices de conservación de la naturaleza basadas en la protección de los bosques como áreas de regulación hídrica; y 3) fomentar una gestión adaptada a los principios de incertidumbre de los sistemas naturales fluctuantes.

La modelización y sus escenarios en Guásimo expresan de manera contundente la importancia de la cobertura vegetal como factor regulador. En los años 80 más del 80% de la cuenca era bosque poco o nada intervenido. Ya en 1986, sólo la mitad de la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda estaba cubierta por este tipo de ecosistemas. Las masas más extensas se situaban en su mitad occidental. En la actualidad sólo un 18% de la cuenca es bosque poco o nada intervenido y, de mantenerse la tendencia de las últimas décadas, podría desaparecer esta cobertura ante el avance de los potreros.

En cuarto lugar, el valor del bosque de ribera. En la década de los 80 el bosque de ribera estaba bien conservado, lo que hubiera impedido la entrada de troncos hacia la llanura aluvial, reduciéndose así los efectos devastadores por arrastre y, por supuesto, la inestabilidad geomorfológica de los márgenes.

La experiencia que deja el impacto del ECET de noviembre de 2006 puede resumirse en que “los desastres no son todos ni siempre exclusivamente naturales”.

V. Vegetación, cambios diacrónicos y diversidad botánica

En el ámbito de Proyecto se desarrolla una vegetación de bosque ombrófilo que domina el conjunto de las dos cuencas hidrográficas, sobre los relieves de colinas y los fondos de depresiones y valles.

Las formaciones vegetales naturales corresponden al bosque ombrófilo (la selva o montaña) con más de 30 años sin intervención humana, la vegetación litoral de ciénaga, y la vegetación de ribera.

La intervención humana ha generado la aparición de nuevas formaciones, de mayor a menor intervención humana en la actualidad: los potreros, los potreros con sombra, los rastrojos y el bosque intervenido con 10 a 30 años.

De cada una de estas formaciones se levantaron parcelas de inventario para su identificación a nivel de especies (48 parcelas). Las parcelas realizadas por cada uno de los 20 lugares fueron:

- Agua Fría (1)
- Quebrada de Tolú (1)
- Boca de Tolú (1)
- Boca de Uracillo (2)
- Boca del Río Indio (3)
- Chilar (3)
- El Ají (2)
- El Castillo (2)
- El Charcón (2)
- El Guásimo (8)
- El Nazareth (1)

- Gobeia (3)
- Las Lajas (3)
- Manguesal (1)
- Miguel de la Borda (2)
- Nueva Concepción (1)
- Nuevo Veraguas (2)
- Quebrada Bonita (1)
- Santa Rosa (4)
- Unión Coclesana (2)
- Villa del Carmen (1)

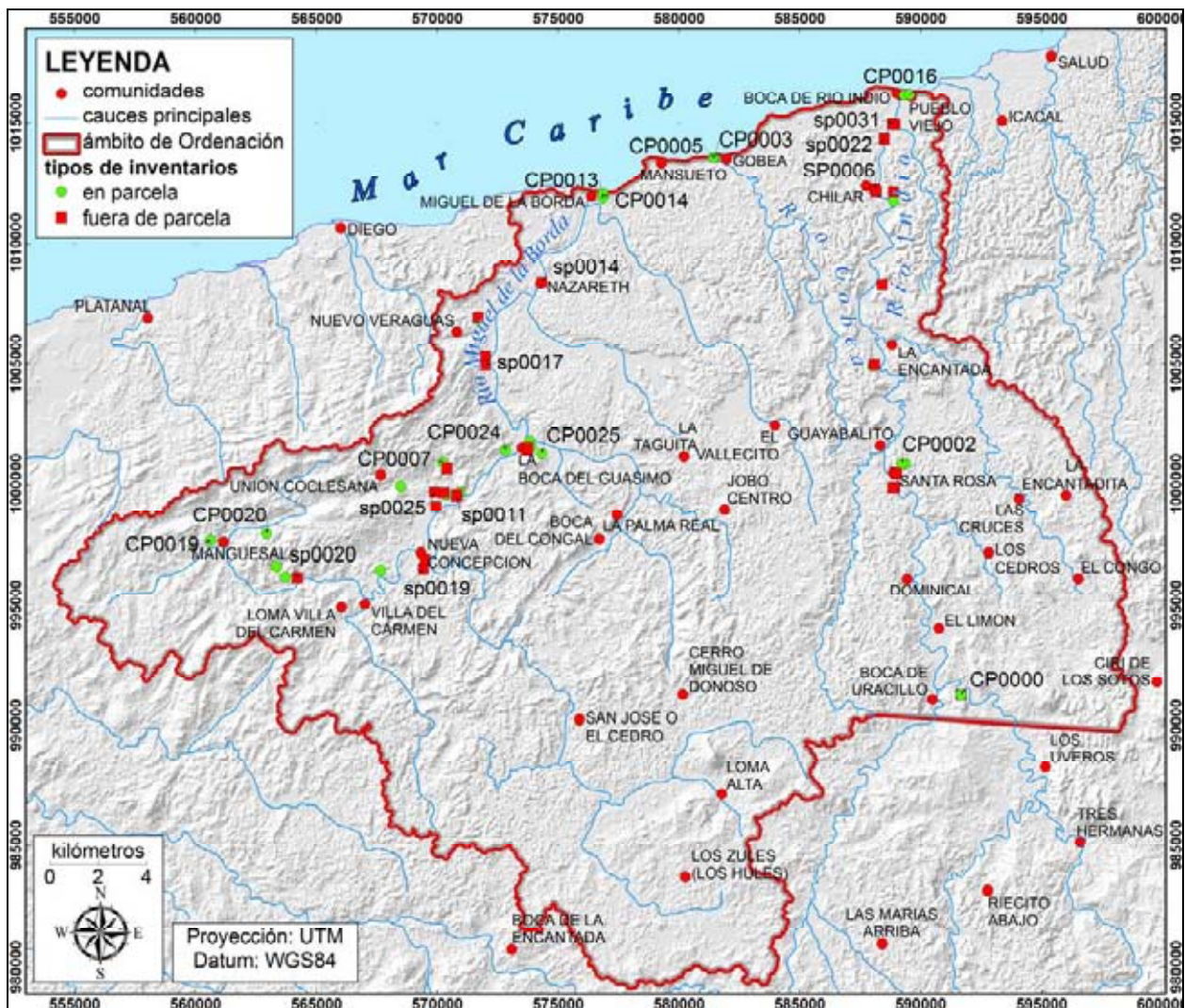


Figura 95. Distribución de los inventarios según tipo respecto del ámbito de Proyecto

Se buscó la relación entre formaciones vegetales, formaciones superficiales y posición geomorfológica, y se realizaron los índices de diversidad.

Con estos datos hemos podido establecer cuáles son las especies que indican un estado de conservación de la formación vegetal y la valoración a través de los índices de diversidad, que han servido para realizar el diagnóstico.

Tabla 29. Relación de formaciones vegetales con indicación del lugar, cantidad y tipos de inventarios (con y sin parcelas)

Formación vegetal	cantidad	Inventario	lugar
Bosque no intervenido en colinas	7	CP-0002 CP-0008 CP-0009 CP-0019 CP-0020 CP-0021 SP-0003	Santa Rosa Villa del Carmen Boca Tolú Manguesal Agua Fresca El Ají Boca de Uracillo
Bosque no intervenido en fondos	5	CP-0000 CP-0004 CP-0005 CP-0007 CP-0018	Boca de Uracillo Gobea Gobea Quebrada de Tolú (arriba) Unión Coclesana
Ciénagas costeras	6	CP-0003 CP-0013 CP-0014 CP-0015 CP-0016 SP-0000	Gobea Miguel de la Borda Miguel de la Borda Boca del Río Indio Boca del Río Indio Boca del Río Indio
Riberas fluviales	11	SP-0005 SP-0006 SP-0007 SP-0009 SP-0014 SP-0015 SP-0016 SP-0017 SP-0019 SP-0021 SP-0022	El Guásimo Chilar Chilar El Guásimo El Nazareth Las Lajas Las Lajas Las Lajas Nueva Concepción El Charcón El Charcón
Bosque intervenido en colinas	10	CP-0017 CP-0025 CP-0027 SP-0001 SP-0004 SP-0011 SP-0012 SP-0013 SP-0018 SP-0020	Boca Tolú El Guásimo Santa Rosa Santa Rosa Quebrada Bonita Unión Coclesana Nuevo Veraguas El Guásimo El Guásimo El Ají
Bosque intervenido en	2	CP-0024	El Guásimo

Formación vegetal	cantidad	Inventario	lugar
fondos		CP-0026	Chilar
Rastrojo	3	CP-0010	Nuevo Veraguas
		CP-0023	El Castillo
		SP-0023	El Castillo
Potreros con sombra	1	CP-0006	Boca Tolú
Potreros	3	CP-0001	Santa Rosa
		CP-0011	El Guásimo
		CP-0012	El Guásimo

A. Formaciones vegetales no intervenidas antrópicamente en los últimos 30 años

Entre estas se encuentran la vegetación litoral de ciénagas costeras, la vegetación de ribera y la montaña o bosque ombrófilo. En éste último hemos podido diferenciar dos situaciones: el bosque sobre vertientes de colinas o relieves y el bosque en fondos de depresión o valles.

1. Vegetación de ciénaga costera

Se sitúan en cubetas salinas dispuestas longitudinalmente a la costa o en los márgenes de desembocadura de los ríos, cuando estas formaciones no han sido destruidas.

Algunas especies de manglar como *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle* forman conjuntos más o menos grandes, como en Pueblo Viejo o en Miguel de la Borda, acompañándoles *Acrostichum aureum*, y hacia el exterior de la cubeta, sobre crestas dunares en paralelas a la costa, *Annona glabra*, *Calophyllum inophyllum*, *Chrysobalanus icaco*, *Conocarpus erectus*, *Cordia curassavica*, *Dalbergia ecastaphyllum*, *Montrichardia arborescens* y *Talipariti tiliaceum*.

En la desembocadura de río Miguel de la Borda la ciénaga de *Annona glabra* y *Talipariti tiliaceum* cobra una importancia especial por la presencia entre las especies arbóreas de *Citharexylum caudatum*, *Cassipourea elliptica*, *Elaeis oleifera* y *Lonchocarpus heptapyllus*.

En río Indio, en la ciénaga de Pueblo Viejo, destaca la presencia de *Pachira aquatica*, *Grias cauliflora*, *Zygia longifolia*, la palma *Manicaria saccifera*, y *Pterocarpus officinalis*, junto a *Annona glabra*.



Figura 96. Ciénaga de Pueblo Viejo. En primer plano destaca *Pachira aquatica* (Fecha: 22/12/05)

2. Vegetación de ribera

Formaciones de bosques que se extienden conformando la ribera del río y que hace de contención de los márgenes de la ribera con sus raíces (generos *Inga* y *Ficus*). En su mayor parte en Río Indio, está destruida, conservándose algo mejor en el río Miguel de la Borda. Esta formación se encuentra muy amenazada por la extensión de los potreros que llegan al mismo margen del río, desapareciendo así el papel de contención ante las crecidas del río. Las especies más abundantes son: *Anacardium excelsum*, *Carapa guianensis*, *Carludovica palmata*, *Cordia alliodora*, *Elaeis oleifera*, *Erythrina fusca*, *Ficus insipida*, *Guazuma ulmifolia*, *Gynerium sagittatum*, *Inga punctata*, *Inga spectabilis*, *Luehea seemannii*, *Miconia argentea* y *Zygia longifolia*. Otras especies arbóreas acompañantes son: *Cupania cinerea*, *Dimerocostus strobilaceus*, *Inga oerstediana*, *Lonchocarpus velutinus*, *Manicaria saccifera*, *Pachira quinata*, *Pterocarpus officinalis*, *Souroubea simpétala*, *Spathiphyllum friedrichsthali*, *Spondias mombin*, *Swartzia panamensis*, *Tabebuia*

rosea, *Terminalia amazonia*, *Tetragastris panamensis*, *Trichospermum galeottii*,
Turpinia occidentalis, *Virola multiflora*, *Virola sebifera* y *Virola surinamensis*



Figura 97. Vegetación de ribera del río Indio en las proximidades de La Encantada. La especie dominante en este sector y que destaca a izquierda y derecha es *Zygia longifolia* (Fecha: 11/06/06)

En la vegetación de ribera del río Indio, en el curso bajo, aparecieron algunos ejemplares de *Crudia glaberrima*, que ha supuesto la primera citación para Panamá de esta especie.



Figura 98. Dos ejemplares de *Crudia glaberrima*, una Fabaceae reportada por primera vez para Panamá como fruto de los trabajo de campo del Proyecto (Fecha: 18/03/07)

3. Formaciones de bosque ombrófilo o "montaña"

A través de los inventarios hemos realizado un análisis de la presencia y abundancia de especies, y hemos podido establecer que existe una diferencia entre el bosque que se encuentra en los fondos de depresiones y valles y el que se encuentra sobre las vertientes de colinas. Las formaciones superficiales en ambos, así como la profundidad de sus raíces están diferenciadas, lo que da lugar a una pequeña paralización vegetativa de un mes en las formaciones vegetales que se encuentran en las vertientes. Hay especies, no obstante, que son comunes a los dos conjuntos, como es el caso de *Carapa guianensis*, *Castilla ellastica*, *Croton schiedeanus*, *Laetia procera*, *Laxoplumeria tessnanii*, *Mabea montana*, *Maquira guianensis*, *Petrea volubilis*, *Pourouma bicolor*, *Pouteria fossicola*, *Psychotria acuminata*, *Terminalia amazonia* y *Tetrathylacium macrophyllum*.



Figura 99. Bosque no intervenido con más de 30 años en el camino que conecta a Boca de Tolú con la Unión Coclesana, cuenca del río Miguel de la Borda (Fecha: 31/08/06)

Este bosque lo hemos denominado “con más de 30 años sin intervención”, porque son las fuentes cartográficas, de fotos aéreas, las que nos permite establecer este límite temporal. Es muy posible que en muchos casos este bosque tengas más de 50 a 100 años sin intervención, pero hemos decidido tomar esta referencia que es constatable cartográficamente.

a) Bosque en depresiones y fondos de valle

Presenta una mayor humedad edáfica, con suelos francolimosos y una profundidad de raíces que alcanza los 2 metros de profundidad. Su balance hídrico muestra un pequeño déficit entre los meses febrero y marzo, presentando excedente hídrico edáfico desde Mayo a Enero. La actividad vegetativa real es equivalente a la potencial prácticamente a lo largo de todo el año.

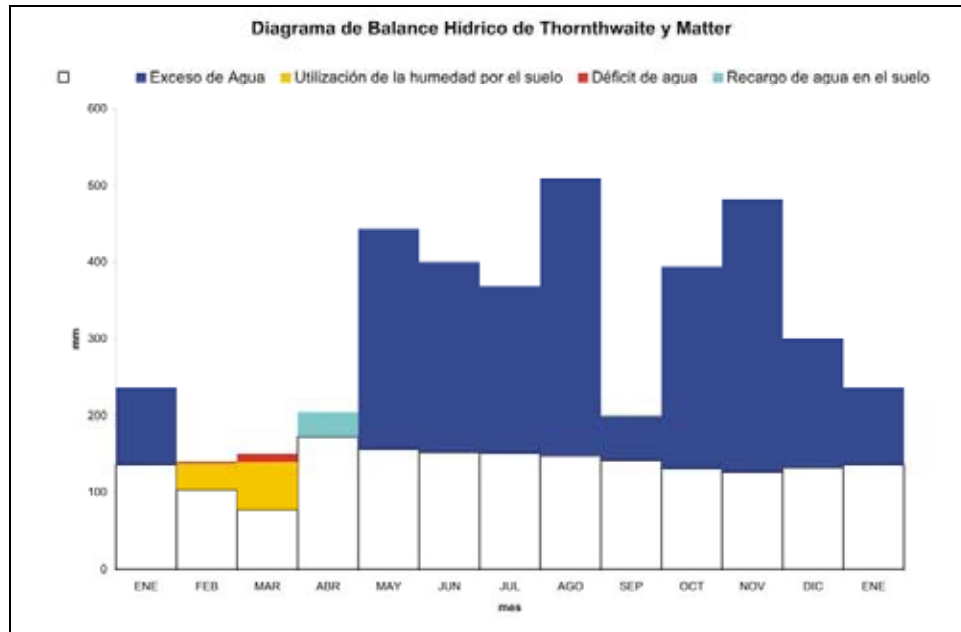


Figura 100. Diagrama de balance hídrico de un bosque con más de 30 años en fondo de valle

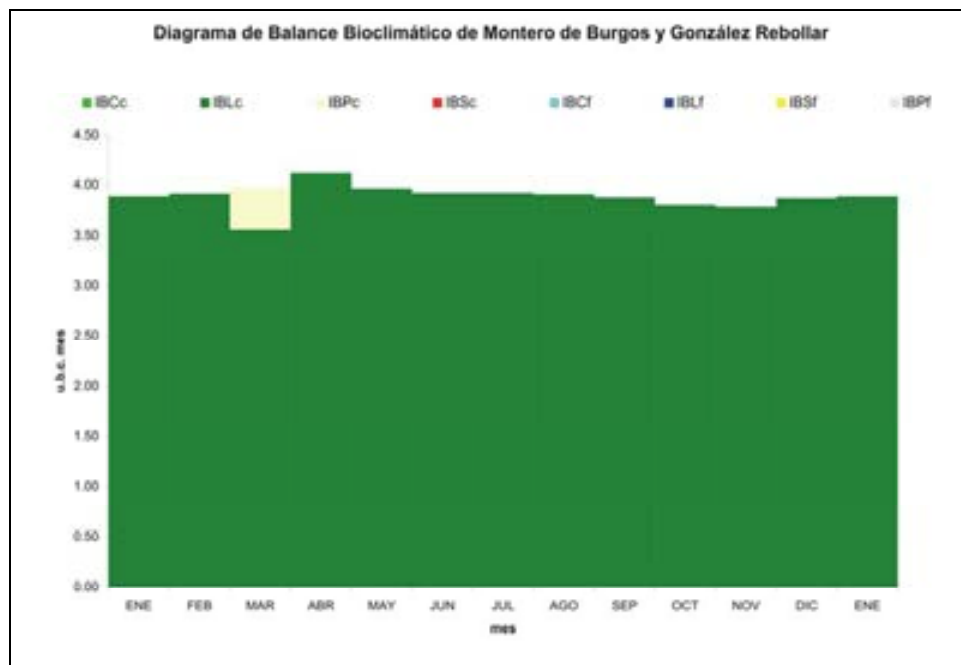


Figura 101. Diagrama bioclimático de un bosque con más de 30 años en fondo de valle

En el estrato arbóreo de más de 20 m. dominan en abundancia *Swartzia panamensis*, *Lecythis ampla*, y en los estratos inferiores las especies más importantes, además de *Swartzia panamensis*, son *Theobroma bernoullii*, *Ardisia standleyana*, *Cecropia insignis*, *Ardisia standleyana*, *Desmoncus orthacanthos* junto a la palma *Chamaedorea tepejilote*.

b) Bosque en colinas

La humedad edáfica es mucho menor que en los fondos de las depresiones. Con suelos también francolísimos la profundidad de raíces no supera 1 metro de profundidad. Su balance hídrico sigue mostrando un pequeño déficit entre los meses febrero y marzo, que en este caso es más marcado que sobre el fondo de las depresiones, presentando excedente hídrico edáfico desde Mayo a Enero. El resultado es que bioclimáticamente la actividad vegetativa real experimenta una paralización vegetativa de un mes, lo que favorece el desarrollo de algunas especies con características tropófilas.

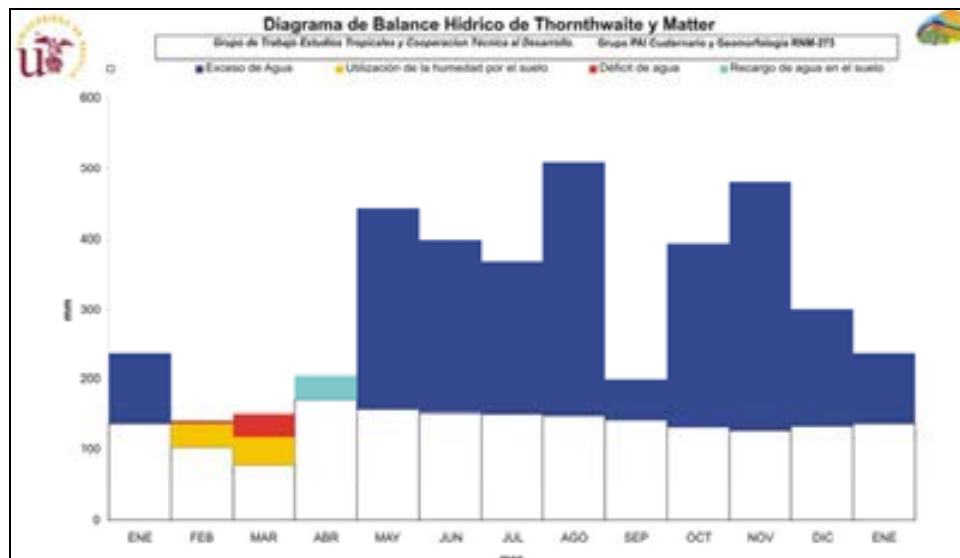


Figura 102. Diagrama de balance hídrico de un bosque con más de 30 años en colina

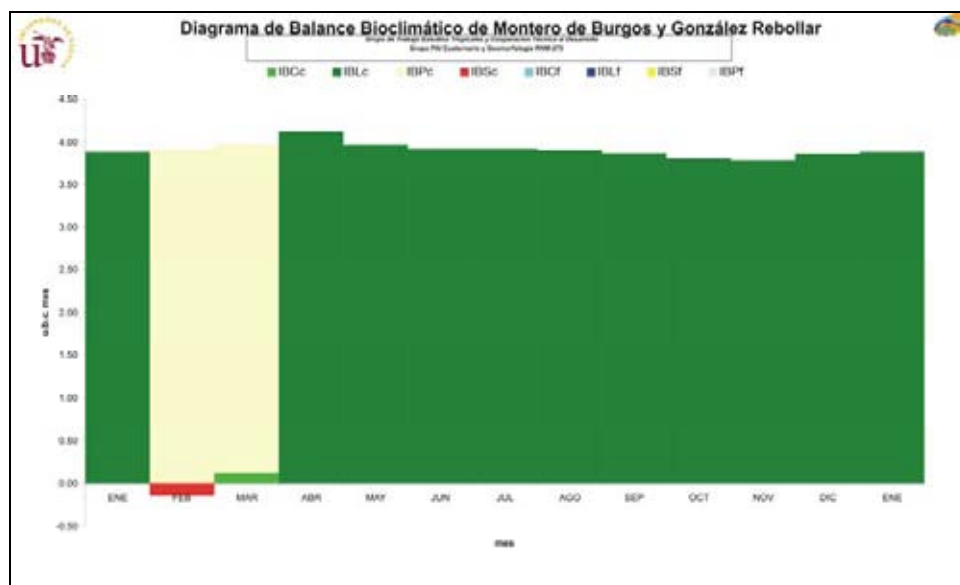


Figura 103. Diagrama bioclimático de un bosque con más de 30 años en colina

Las especies características por su abundancia son: en el estrato superior de más de 20 metros *Vochysia ferruginea* y *Licania fasciculata*, a las que acompañan, en menor abundancia, *Aspidosperma spruceanum*, *Brosimum alicastrum*, *Cespedesia spathulata*, *Simarouba amara* y *Symphonia globulifera* y la palma *Socratea exorrhiza*. En el estrato arbóreo de 10 a 20 m las especies dominantes son *Cespedesia spathulata*, *Couma macrocarpa*, *Simarouba amara*, *Virola sebifera*, y la palma *Socratea exorrhiza*. En el estrato arbóreo de 5 a 10 m aumenta la diversidad de especies arbóreas, aunque lo que destaca en este estrato es la abundancia de las palmas *Attalea iguadummat*, *Attalea allenii* y *Socratea exorrhiza*

B. Formaciones vegetales resultado de la intervención antrópica

Estas son el resultado del manejo, en mayor o menor intensidad, del bosque ombrófilo. Se presentan, por interés de las directrices de ordenación las diferentes formaciones en jerarquía a la intensidad de manejo (de más a menos), lo que implica un periodo de abandono más alto, desde los potreros al bosque secundario entre 10 y 30 años. Las observaciones de campo nos han permitido determinar que a partir de 30 años, el bosque, al nivel estructural y de especies presenta características ya muy próximas al bosque sin alterar.

1. Potreros

Los potreros suelen ser superficies en las que se tala en su totalidad el bosque, dejando el lugar de explotación sin árboles. No obstante, en muchos lugares de la cuenca se ha favorecido la conservación de algunos árboles de sombra configurando sabanas arboladas antrópicas manejadas y mantenidas para la explotación de ganado vacuno.



Figura 104. Potrero en colinas y vertientes con una edad inferior a los 3 años. Este tipo de intervención antrópica en las áreas todavía conservadas (derecha) hacen que la frontera agropecuaria avance peligrosamente sobre el bosque. Camino entre Boca de Tolú y Unión Coclesana (Fecha: 31/08/06)

Cuando se conservan, las especies arbóreas presentes son *Bursera simaruba*, *Byrsonima crassifolia*, *Calophyllum longifolium*, *Cupania cinerea*, *Luehea seemannii*, *Inga spectabilis*, *Mangifera indica*, *Spondias mombin*, *Vitex floridula*, *Zygia longifolia*, y la palma *Welfia regia*. Son en estos casos también algunas arbustivas que se conservan como *Cupania cinerea*, *Isertia haenkeana*, *Miconia argentea*, *Vismia macrophylla*, *Vismia baccifera*. Entre las herbáceas más abundantes se encuentran las gramíneas *Homolepis aturensis*, *Ischaemum timorense*, *Panicum pilosum* y la leguminosa *Desmodium adscendens*

2. Rastrojos

Los rastrojos constituyen formaciones vegetales secundarias arbustivas que se conforman tras el abandono del potrero al cabo de 2 ó 3 años. Muchos de estos rastrojos, a los cinco años, son desmantelados para reactivar el uso del

suelo como potrero, pero otros son abandonados definitivamente y se constituyen y conforman como bosques secundarios.



Figura 105. Rastrojo de 3 años y medio en Nuevo Veraguas (Fecha: 01/09/06)

Las especies arbóreas de 5 a 10 metros que de forma aislada pueden aparecer en rastrojos de más de cuatro años son: de forma muy abundante *Croton smithianus*, y acompañándole *Acalypha macrostachya*, *Cordia alliodora*, *Cecropia peltata*, *Croton billbergianus*, *Davilla nitida*, *Miconia argentea*, *Mikania micrantha*, *Ochroma pyramidale*, *Odontadenia puncticulosa*, *Phyllanthus acuminatus*, *Phyllanthus acuminatus*, *Schefflera morototoni* y *Smilax spinosa*.

El estrato arbustivo, que es el característico de esta formación, está representado de forma más abundante por *Iserfia haenkeana* y *Calathea crotalifera*, acompañándole *Calathea crotalifera*, *Carludovica drudei*, *Davilla nitida*, *Lacistema aggregatum*, *Lantana camara* var. *aculeata*, *Miconia lacera*, *Rolandra fruticosa*, *Vernonanthura patens* y *Vismia baccifera*.

3. Bosque secundario de 10 a 30 años

El bosque secundario entre 10 y 30 años de abandono se aproxima en su estructura y diversidad al bosque no intervenido o con más de 30 años sin intervención. No obstante, presenta especies que le son características y que están presentes indistintamente en las colinas o en los fondos de depresión como son: *Apeiba membranacea*, *Croton schiedeanus*, *Cyclanthus bipartitus*, *Gustavia superba*, *Jacaranda copaia*, *Lacistema aggregatum*, *Luehea seemanii*, *Manila maxiflora*, *Myriocarpa longipes*, *Pentagonia macrophylla*, *Piper aduncum*, *Rhodospatha wendladii*, *Schefflera morototoni*, *Spondias mombim*, *Vismia macrophylla* y *Virola surinamensis*.

El bosque secundario presenta también especies que le son características a las colinas o las fondos de depresión. Algunas de ellas formarán parte de los bosques más evolucionados, mientras que otras desaparecerán en la competencia ecológica.



Figura 106. Bosque secundario de casi 30 años en fondo de llanura y colinas de la margen izquierda del río Miguel de la Borda a su paso por la comunidad de Guásimo (Fecha: 02/09/06)

Sobre las colinas, las especies características de los bosques secundarios son *Ceiba pentandra*, *Cordia alliodora*, e *Inga spectabilis* en el estrato de más de 20 metros y de forma dispersa. En los estratos inferiores y con

mayor cobertura *Acalypha diversifolia*, *Alsophila cuspidata*, *Bixa urucurana*, *Croton billbergianus*, *Inga oerstediana*, *Inga spectabilis*, y *Miconia argentea*.

En los fondos de depresiones las especies características son *Anacardium excelsum*, *Ficus maxima*, *Ficus insipida*, muy abundante, *Phytelephas seemannii*, *Sterculia recordiana*, y la palma *Astrocaryum standleyanum*, sobresaliendo solo al estrato de 20 metros el *Ficus insipida*.

C. Índices de diversidad

Los **índices de riqueza de especies** más altos de Margalef y Menhinick son para el bosque de más de 30 años (CP-0024 y CP-0007 respectivamente) y descende para las otras formaciones, lo cual es coherente. Destacar que el rastrojo tiene unos valores altos, como cabría esperar, por el incremento de especies en las fases iniciales de colonización y remontada biológica.

Tabla 30. Ejemplos de índices de diversidad para selvas en América

País	Lugar	H	J	E
Colombia	Cabo Corrientes	4.17	0.85	0.16
	Bajo Calima	4.90	0.89	0.27
	Tutunendó	5.25	0.95	
	Morrito de Gaira	4.61		
	Isla Gorgona	3.92	0.86	0.38
Ecuador	Río Palenque	4.26	0.89	
Costa Rica	Área protegida el Rodeo	3.54		
Panamá	Costa Abajo (Río Indio-Miguel de la Borda)	4.61	0.94	
Brasil	Reserva Volta Velha (mata atlántica)	3.85		

Respecto a los **índices de heterogeneidad**, en especial el de Shannon, se puede observar que los resultados son bastante altos y se adaptan a los que hay en las citas bibliográficas sobre bosques ombrófilos, con un valor de 4.6 para el bosque de más de 30 años. El índice más bajo es, como cabría esperar, para los potreros.

Tabla 31. Índices de biodiversidad de Costa Abajo de Colón

	bosque de más de 30 años sin intervención	bosque intervenido 10- 30 años	ciénagas costeras	potrero	rastrojo de 2 a 5 años
Número de sitios	8	3	3	3	2
Número de parcelas 30x30	8	5	6	3	2
Superficie inventariada (m ²)	7200	4500	5400	2700	1800
Individuos (N)	432	184	128	46	92
Especies (S)	147	71	33	14	31
Generos	115	56	32	14	28
Media de número de especies por parcela	18.375	14.2	5.5	4.6	15.5
INDICES DE RIQUEZA DE ESPECIES					
Menhinick	7.073	5.234	2.917	2.064	3.232
Margalef	24.06	13.42	6.595	3.395	6.635
INDICES DE HETEROGENEIDAD					
Fisher_alpha	78.52	42.37	14.4	6.853	16.43
Shannon_H	4.614	3.889	2.902	2.196	3.111
INDICES DE EVENNES					
Evenness_e^H/S	0.686	0.6882	0.552	0.6423	0.7237
Equitability_J	0.9245	0.9123	0.8301	0.8323	0.9058
INDICES DE DOMINANCIA					
Berger-Parker	0.03935	0.09239	0.1641	0.3043	0.1196
Simpson_1-D	0.9862	0.9698	0.9174	0.8431	0.9421
Dominance_D	0.0138	0.03019	0.08264	0.1569	0.05789

El índice de heterogeneidad de Pielou (J) marca valores muy cerca de uno, lo que nos indica que las especies son aproximadamente igual de abundantes.

Finalmente, respecto a los **índices de dominancia** (Simpson y Berger Parker), el de Simpson considera la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto. Indica la relación entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especies en cualquier sitio dado. Los valores para (1-D), nos indican que cuanto mayores son, más rica es la diversidad.

Un incremento en el valor del Índice de Berge-Parker se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución en la dominancia. Así los valores más altos de equidad (y más bajos de dominancia) están en las ciénagas, potreros y rastrojos, encontrándose los valores más altos de dominancia en los bosques de más de treinta años y de 10-30 años.

La **dominancia (Dominance-D)** indica que cuanto más próxima a cero todas las especies están igualmente presentes, y cuanto más próxima a 1 que una especie domina en abundancia sobre las demás. Los valores más próximos a uno son los potreros y los más alejados son los del bosque de más de treinta años sin intervención.

D. Valoración de la vegetación y cambios diacrónicos

Hay que resaltar, de cara a la ordenación, la importancia de la conservación de los bosques en la contención de la humedad ambiental y edáfica, que contribuye a la regulación de la disponibilidad de agua del ecosistema. Sin bosque, el agua escurre libre y, junto a los problemas de erosión mecánica que se añaden, aumenta el riesgo de inundación por el alto volumen del pico de crecida en situaciones de precipitaciones concentradas.

La cubierta de bosque permite la retención de humedad y, en eventos extraordinarios de precipitaciones, disminuye el caudal pico y amortigua su crecida.

Junto a esto hay que añadir que la presencia del bosque contribuye a la permanencia del agua en las quebradas. De otra manera éstas solo llevan aguas cuando hay precipitaciones y el resto del tiempo están secas. Las raíces del bosque y la propia vegetación retienen la humedad y la aportan en escorrentía superficial y subsuperficial mediante un flujo constante y regulado, en función de las propias condiciones ecológicas de autorregulación de la formación boscosa, que ya de por sí retiene un alto contenido de humedad atmosférica, sin necesidad de precipitación real.

La conservación de grandes unidades o bloques de bosque, favorece pues la disponibilidad de agua para satisfacer las necesidades de los habitantes locales, amortigua los riesgos de crecidas y sirven, además, de elementos de conservación de fauna, especialmente de macromamíferos (conejo pintado, tapir, perezoso, oso hormiguero, mono cariblanca, congo o mono aullador) entre los que se encuentran los grandes felinos como el jaguar (*Panthera onca*), por lo que el tamaño del bloque de bosque conservado es en sí mismo un valor ambiental añadido por la preservación de especies que se encuentran en peligro de extinción (lista roja de UICN).

Merece una mención especial a la conservación y favorecimiento de las sabanas arboladas frente a los potreros, como sistemas de manejo ganadero más integrados y sostenibles ya que, tras su eventual abandono, la regeneración del bosque es mucho mejor y más rápida y, en cualquier caso, conservan un alto grado de conectividad con los bloques de bosque. Son también bancos de semillas para la propagación del bosque y mantienen en

sus copas a aves y murciélagos, que favorecen la dispersión o haciendo que muchas semillas, como las de *Ficus insipida*, sean viables para la germinación al pasar por el tracto intestinal de los murciélagos.

Sin embargo, el bosque con o sin intervención está seriamente amenazado en Costa Abajo de Colón. Los datos más recientes sobre el cambio de coberturas vegetales, revelan que el ritmo de pérdida de esta formación es muy acelerado.

Finalmente, para concluir este epígrafe, se presentan dos mapas diacrónicos del ámbito de Proyecto para los años 1986 y 2005. Mediante clasificación supervisada de imagen LandSat de 2005, se ha comprobado que el bosque ombrófilo con escasa o nula intervención supone solo el 19% del ámbito de estudio. Estudios previos (Dames and Moore, 2002) indican que en 1986 se conservaba un 50% de este tipo de cobertura, mientras que a principios de los de esa década se conservaba el 80%, lo cual revela que el ritmo de intervención es alarmante.

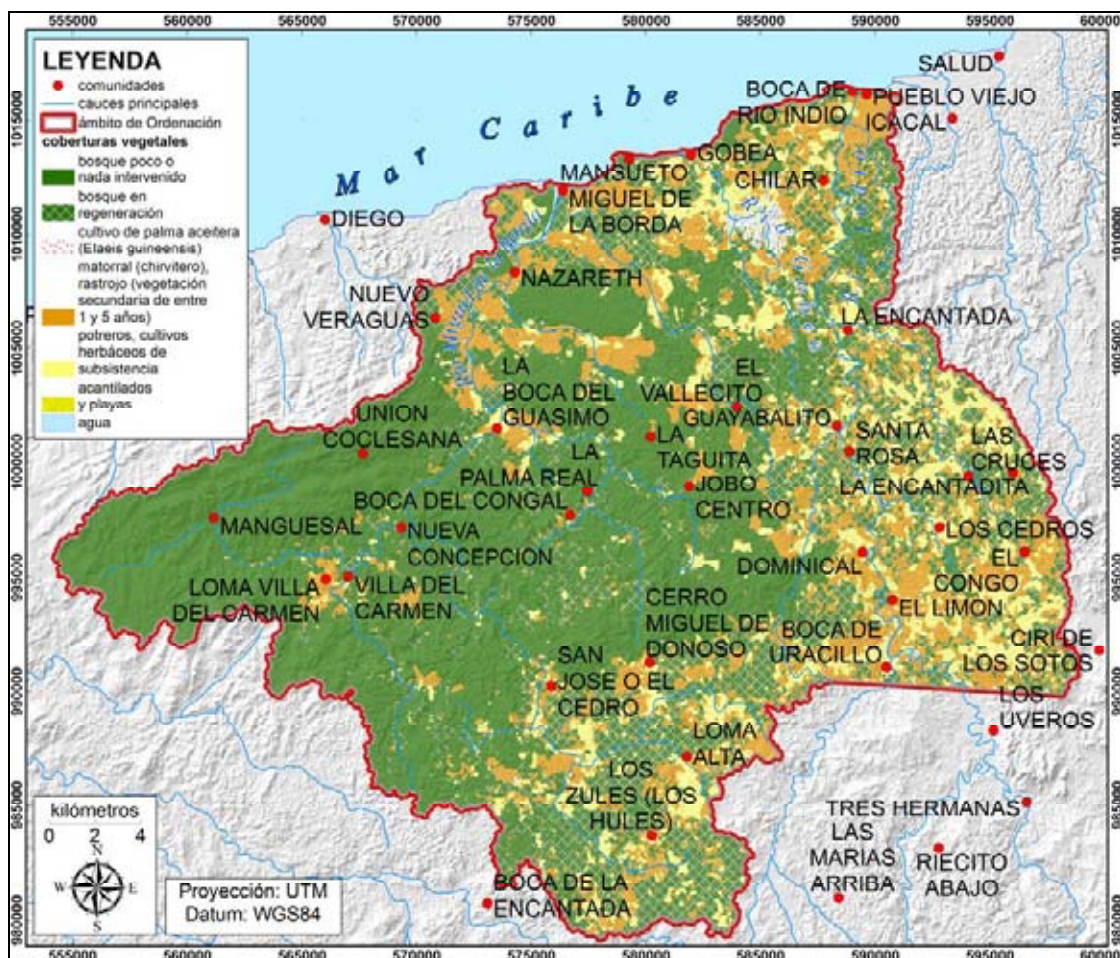


Figura 107. Coberturas vegetales en el ámbito de Proyecto para el año 1986 (Fuente: Dames and Moore, 2002)

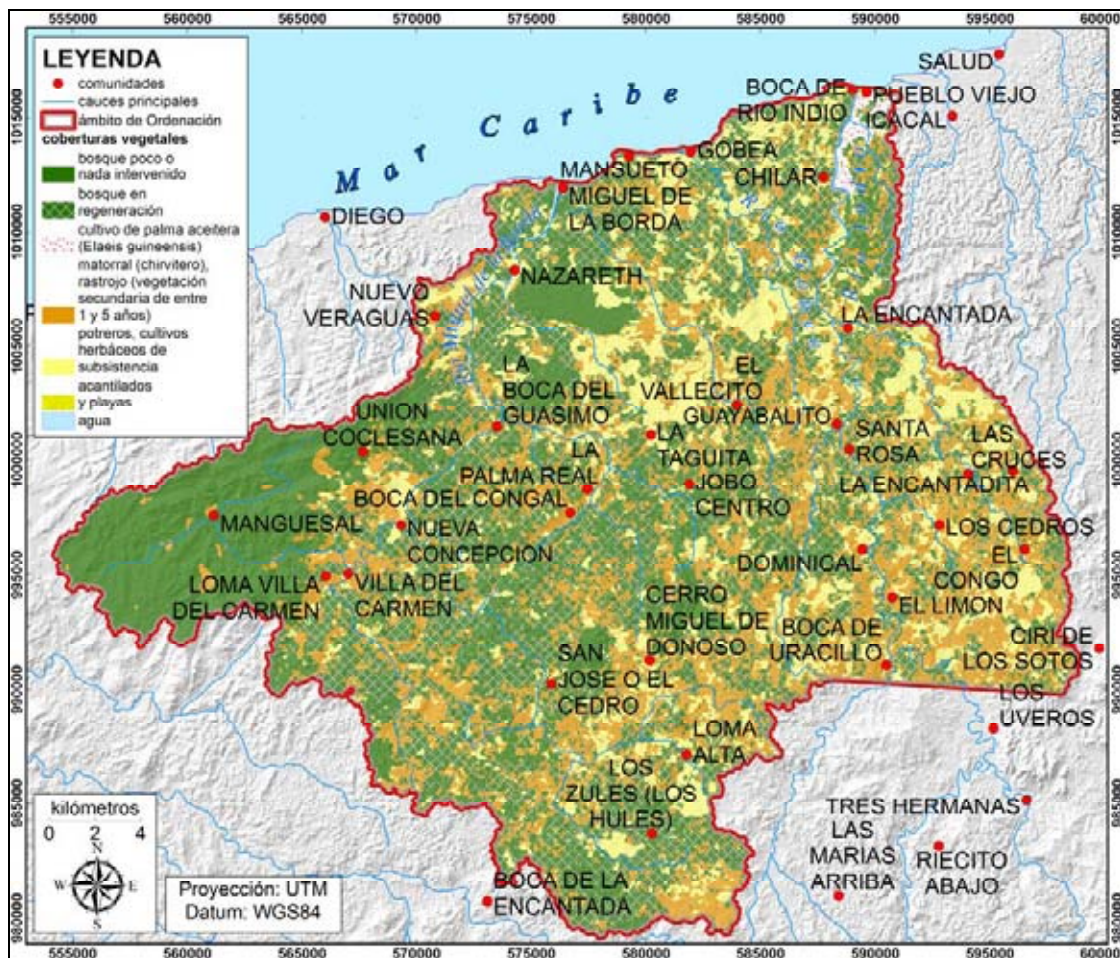


Figura 108. Coberturas vegetales en el ámbito de Proyecto para el año 2005

DIAGNÓSTICO POR UNIDADES AMBIENTALES Y UNIDADES DE GESTIÓN LOCAL (UGL)

Se ha realizado un diagnóstico por Unidades Ambientales, cuya metodología se explicó en el apartado correspondiente. Es necesario valorar la degradación y el riesgo en las Unidades Ambientales de Costa Abajo de Colón, a efectos de proponer medidas de gestión acordes con el estado actual de los recursos naturales y la vulnerabilidad de las comunidades.

Índice de degradación (ID)

La Tabla 32 recoge la valoración del ID de las Unidades Ambientales ordenadas alfabéticamente según código. Se han coloreado en verde las unidades que presentan degradación media o ninguna, en amarillo las que tienen degradación alta, en naranja las que presentan degradación muy alta y en rojo aquellas con degradación muy alta.

Tabla 32. Valoración del Índice de Degradación de las Unidades Ambientales ordenadas alfabéticamente y en secuencia ascendente según su respectivo código. Ver explicación en texto

Código y Nombre de la Unidad Ambiental	Variables del ID				ID	Valoración Cualitativa
	VGS	VGB	VGC	VGH		
UGM COS-01 o "UGM costeras entre Gobeá y Miguel de la Borda"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGM COS-02 o "UGM costeras entre Gobeá y Río Indio"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UG _{CH} GOB o "UG _{CH} del río Gobeá"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UGS IND-01 o "UGS del río El Jobo"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UGS IND-02 o "UGS El Guásimo-Río Indio"	5.00	5.00	4.00	0.00	3.88	degradación alta
UGS IND-03 o "UGS Uraclito-El Guásimo"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS IND-04 o "UGS del río La Encantada"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS MDB-01 o "UGS de los ríos Manguesal-Clarito"	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	sin degradación o totalmente conservado
UGS MDB-02 o "UGS del río Miguellito"	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-03 o "UGS Villa del Carmen-Guásimo"	4.00	4.00	3.00	3.00	3.38	degradación alta
UGS MDB-04 o "UGS baja del río Caño Sucio"	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-05 o "UGS Guásimo-Iguanero"	5.00	5.00	4.00	1.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-06 o "UGS Nazareth-Miguel de la Borda"	4.00	3.00	3.00	0.00	2.88	degradación media
UGS MDB-07 o "UGS baja del río Congal"	5.00	5.00	4.00	3.00	4.25	degradación muy alta
UGS MDB-08 o "UGS del río Caño del Iguanero"	5.00	5.00	4.00	2.00	4.13	degradación muy alta
UGS MDB-09 o "UGS del río Rincito"	4.00	5.00	5.00	0.00	4.13	degradación muy alta
UGS MDB-10 o "UGS alta del río Congal"	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-11 o "UGS del río Caño Rey"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UGS MDB-12 o "UGS alta del río Caño Sucio"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS MDB-13 o "UGS del río El Jobo"	5.00	5.00	4.00	3.00	4.25	degradación muy alta
					Promedio	3.93 degradación alta

La Tabla 33 recoge la valoración del Índice de Degradación de las Unidades Ambientales ordenadas numéricamente y en secuencia descendente según su valor ID.

Tabla 33. Valoración del Índice de Degradación de las Unidades Ambientales ordenadas numéricamente y en secuencia descendente según su valor ID. Ver explicación en texto

Código y Nombre de la Unidad Ambiental	Variables del ID				ID	Valoración Cualitativa
	VGS	VGB	VGC	VGH		
UGM COS-02 o "UGM costeras entre Gobeá y Río Indio"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UG _{CH} GOB o "UG _{CH} del río Gobeá"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UGS IND-01 o "UGS del río El Jobo"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UGS MDB-11 o "UGS del río Caño Rey"	5.00	5.00	5.00	1.00	4.51	degradación máxima
UGM COS-01 o "UGM costeras entre Gobeá y Miguel de la Borda"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS IND-03 o "UGS Uraclito-El Guásimo"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS IND-04 o "UGS del río La Encantada"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS MDB-12 o "UGS alta del río Caño Sucio"	5.00	5.00	5.00	0.00	4.38	degradación muy alta
UGS MDB-07 o "UGS baja del río Congal"	5.00	5.00	4.00	3.00	4.25	degradación muy alta
UGS MDB-13 o "UGS del río El Jobo"	5.00	5.00	4.00	3.00	4.25	degradación muy alta
UGS MDB-08 o "UGS del río Caño del Iguanero"	5.00	5.00	4.00	2.00	4.13	degradación muy alta
UGS MDB-09 o "UGS del río Rincito"	4.00	5.00	5.00	0.00	4.13	degradación muy alta
UGS MDB-02 o "UGS del río Miguellito"	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-04 o "UGS baja del río Caño Sucio"	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-05 o "UGS Guásimo-Iguanero"	5.00	5.00	4.00	1.00	4.00	degradación alta
UGS MDB-10 o "UGS alta del río Congal"	4.00	5.00	4.00	3.00	4.00	degradación alta
UGS IND-02 o "UGS El Guásimo-Río Indio"	5.00	5.00	4.00	0.00	3.88	degradación alta
UGS MDB-03 o "UGS Villa del Carmen-Guásimo"	4.00	4.00	3.00	3.00	3.38	degradación alta
UGS MDB-06 o "UGS Nazareth-Miguel de la Borda"	4.00	3.00	3.00	0.00	2.88	degradación media

Código y Nombre de la Unidad Ambiental	Variables del ID				ID	Valoración Cualitativa
	VGS	VGB	VGC	VGH		
UGS MDB-01 o "UGS de los ríos Manguesal-Clarito"	1.00	0.00	0.00	0.00	0.25	sin degradación o totalmente conservado
Promedio					3.93	degradación alta

En primer lugar destaca que, en promedio, las UAAA presentan una degradación alta, con un ID de 3.93, valor muy cercano al límite superior de este rango, por lo que con poco que se impacte más sobre el territorio, la degradación ser "muy alta". Además, destaca que 18 UAAA presentan degradación alta, muy alta o máxima, lo cual refleja una situación ambiental delicada.

Las UAAA más degradadas, con ID=4.51, son UGM COS-02, UGC_H GOB, UGS IND-01 y UGS MDB-11. Por lo tanto, las intervenciones en materia de conservación deberían priorizar estas unidades por encima del resto. En general, estos altos valores de degradación responden al bajísimo porcentaje de bosque sin intervención en relación al conjunto de la Unidad.

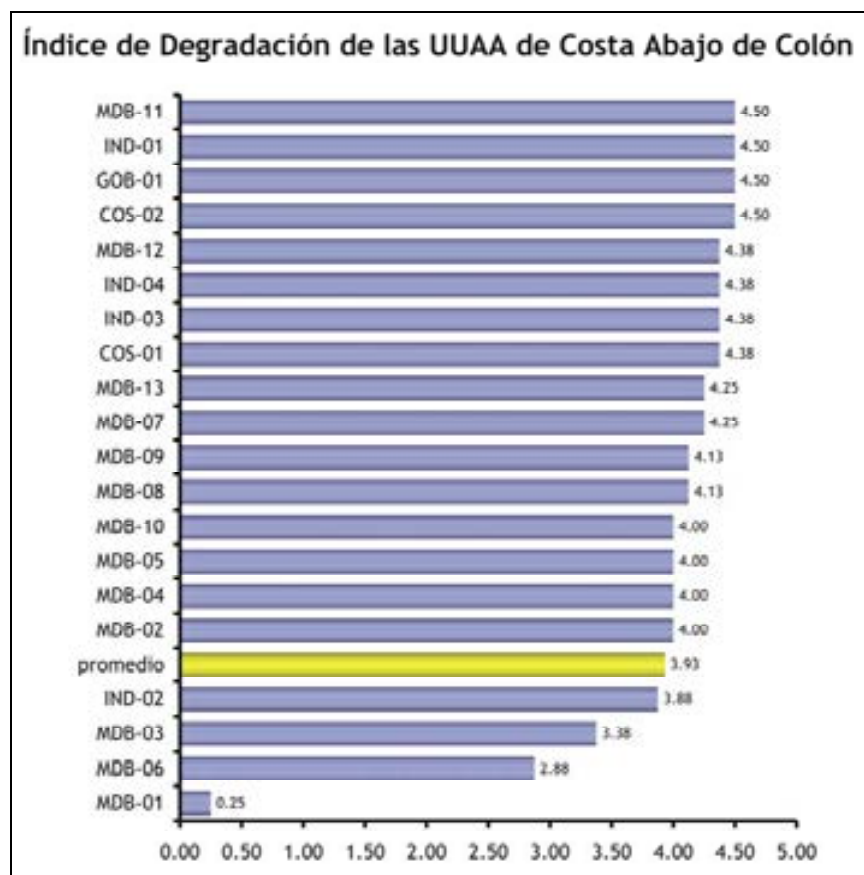


Figura 109. Índice de Degradación de las UAAA de Costa Abajo de Colón

Las 7 unidades con degradación muy alta también deben ser atendidas con la misma prioridad. Éstas son UGS IND-03, UGS IND-04, UGS MDB-

07, UGS MDB-08, UGS MDB-09, UGS MDB-12 y UGS MDB-13. La atención aquí es prioritaria igualmente dadas las mismas causas que en las anteriores. Destaca que 3 de las 4 Unidades de la Cuenca Hidrográfica del río Indio se incluyen en las 2 categorías de mayor degradación, por lo que se debe priorizar esta cuenca hidrográfica por encima de las otras 2.

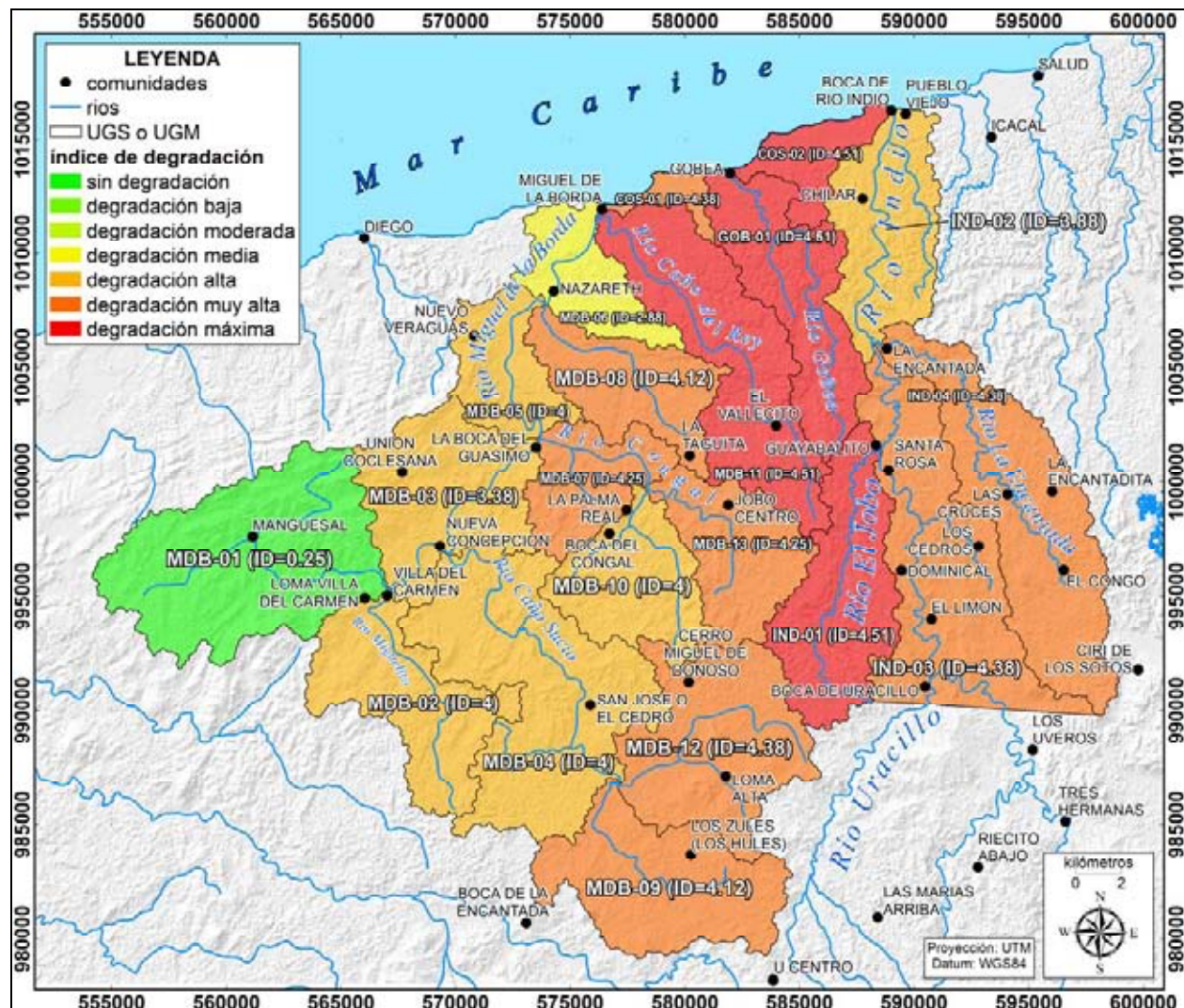


Figura 110. Distribución de las UAA según su Índice de Degradación

Seis UAA presentan degradación alta y son las siguientes: UGS MDB-02, UGS MDB-03, UGS MDB-04, UGS MDB-05, UGS MDB-10 y UGS IND-02. En materia de conservación no requieren una atención prioritaria, pero debe prestárseles especial atención para experimenten mayor degradación.

Por último, destacan las UAA sin degradación o con degradación media. La más importante es UGS MDB-01 (Manguesal), co ID=0.25. Esta Unidad es el último reducto de bosques sin intervención en todo el ámbito de Proyecto. En ella se ubican importantes cabeceras del río Miguel de la Borda, siendo la

zona de captación más importante de todo el ámbito de Proyecto. Su conservación es una prioridad absoluta del Comité de Cuencas.

La segunda Unidad menos degradada es UGS MDB-06 o "UGS Nazareth-Miguel de la Borda". Dado que en ésta se conservan parte de los bosques del karst poligonal de El Guerrero, pero con una fuerte presión desde el Este, su índice es medio. Su conservación y la contención de la frontera agropecuaria constituyen una alta prioridad del Comité de Cuencas.

Índice de riesgos (IR)

La Tabla 34 recoge la valoración del IR de las Unidades Ambientales ordenadas alfabéticamente según código. Se han coloreado en verde las unidades que presentan riesgo moderado o ninguno, en amarillo las que tienen riesgo medio y en rojo aquellas con riesgo alto o muy alto.

Tabla 34. Valoración del Índice de Riesgos de las Unidades Ambientales ordenadas alfabéticamente y en secuencia ascendente según su respectivo código. Ver explicación en texto

Código y Nombre de la Unidad Ambiental	Variables del IR					Valoración Cualitativa
	VPA	VPR	VSR	VDC	IR	
UGM COS-01 o "UGM costeras entre Gobeia y Miguel de la Borda"	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25	Riesgo bajo o nulo
UGM COS-02 o "UGM costeras entre Gobeia y Río Indio"	2.00	3.00	0.00	0.00	1.38	riesgo moderado
UG _{CH} GOB o "UG _{CH} del río Gobeia"	2.00	2.00	0.00	0.00	1.25	riesgo moderado
UGS IND-01 o "UGS del río El Jobo"	3.00	1.00	0.00	2.00	2.13	riesgo medio
UGS IND-02 o "UGS El Guásimo-Río Indio"	5.00	4.00	1.00	4.00	4.13	riesgo muy alto
UGS IND-03 o "UGS Uracillo-El Guásimo"	5.00	3.00	1.00	3.00	3.75	riesgo muy alto
UGS IND-04 o "UGS del río La Encantada"	5.00	2.00	1.00	3.00	3.63	riesgo muy alto
UGS MDB-01 o "UGS de los ríos Manguasal-Clarito"	1.00	1.00	0.00	4.00	1.63	riesgo medio
UGS MDB-02 o "UGS del río Miguelito"	3.00	2.00	0.00	5.00	3.00	riesgo alto
UGS MDB-03 o "UGS Villa del Carmen-Guásimo"	5.00	3.00	0.00	4.00	3.88	riesgo muy alto
UGS MDB-04 o "UGS baja del río Caño Sucio"	1.00	0.00	0.00	1.00	0.75	riesgo moderado
UGS MDB-05 o "UGS Guásimo-Iguanerito"	1.00	2.00	1.00	1.00	1.13	riesgo moderado
UGS MDB-06 o "UGS Nazareth-Miguel de la Borda"	5.00	5.00	1.00	2.00	3.75	riesgo muy alto
UGS MDB-07 o "UGS baja del río Congal"	2.00	2.00	1.00	2.00	1.88	riesgo medio
UGS MDB-08 o "UGS del río Caño del Iguanero"	2.00	2.00	1.00	2.00	1.88	riesgo medio
UGS MDB-09 o "UGS del río Riecito"	2.00	1.00	0.00	1.00	1.38	riesgo moderado
UGS MDB-10 o "UGS alta del río Congal"	0.00	0.00	0.00	5.00	1.25	riesgo moderado
UGS MDB-11 o "UGS del río Caño Rey"	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	riesgo medio
UGS MDB-12 o "UGS alta del río Caño Sucio"	3.00	1.00	0.00	3.00	2.38	riesgo medio
UGS MDB-13 o "UGS del río El Jobo de río Miguel"	1.00	0.00	0.00	4.00	1.50	riesgo moderado
Promedio					2.14	riesgo medio

La Tabla 35 recoge la valoración del Índice de Riesgos de las Unidades Ambientales ordenadas numéricamente y en secuencia descendente según su valor IR.

Tabla 35. Valoración del Índice de Riesgos de las Unidades Ambientales ordenadas numéricamente y en secuencia descendente según su valor IR. Ver explicación en texto

Código y Nombre de la Unidad Ambiental	Variables del IR					Valoración Cualitativa
	VPA	VPR	VSR	VDC	IR	
UGS IND-02 o "UGS El Guásimo-Río Indio"	5.00	4.00	1.00	4.00	4.13	riesgo muy alto
UGS MDB-03 o "UGS Villa del Carmen-Guásimo"	5.00	3.00	0.00	4.00	3.88	riesgo muy alto

Código y Nombre de la Unidad Ambiental	Variables del IR					Valoración Cualitativa
	VPA	VPR	VSR	VDC	IR	
UGS IND-03 o "UGS Uracillo-El Guásimo"	5.00	3.00	1.00	3.00	3.75	riesgo muy alto
UGS MDB-06 o "UGS Nazareth-Miguel de la Borda"	5.00	5.00	1.00	2.00	3.75	riesgo muy alto
UGS IND-04 o "UGS del río La Encantada"	5.00	2.00	1.00	3.00	3.63	riesgo muy alto
UGS MDB-02 o "UGS del río Miguelito"	3.00	2.00	0.00	5.00	3.00	riesgo alto
UGS MDB-12 o "UGS alta del río Caño Sucio"	3.00	1.00	0.00	3.00	2.38	riesgo medio
UGS IND-01 o "UGS del río El Jobo"	3.00	1.00	0.00	2.00	2.13	riesgo medio
UGS MDB-11 o "UGS del río Caño Rey"	2.00	1.00	1.00	3.00	2.00	riesgo medio
UGS MDB-07 o "UGS baja del río Congal"	2.00	2.00	1.00	2.00	1.88	riesgo medio
UGS MDB-08 o "UGS del río Caño del Iguanero"	2.00	2.00	1.00	2.00	1.88	riesgo medio
UGS MDB-01 o "UGS de los ríos Marquesal-Clarito"	1.00	1.00	0.00	4.00	1.63	riesgo medio
UGS MDB-13 o "UGS del río El Jobo de río Miguel de río Miguel"	1.00	0.00	0.00	4.00	1.50	riesgo moderado
UGM COS-02 o "UGM costeras entre Gobeá y Río Indio"	2.00	3.00	0.00	0.00	1.38	riesgo moderado
UGS MDB-09 o "UGS del río Riecito"	2.00	1.00	0.00	1.00	1.38	riesgo moderado
UG _{CH} GOB o "UG _{CH} del río Gobeá"	2.00	2.00	0.00	0.00	1.25	riesgo moderado
UGS MDB-10 o "UGS alta del río Congal"	0.00	0.00	0.00	5.00	1.25	riesgo moderado
UGS MDB-05 o "UGS Guásimo-Iguanerito"	1.00	2.00	1.00	1.00	1.13	riesgo moderado
UGS MDB-04 o "UGS baja del río Caño Sucio"	1.00	0.00	0.00	1.00	0.75	riesgo moderado
UGM COS-01 o "UGM costeras entre Gobeá y Miguel de la Borda"	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25	riesgo bajo o nulo
Promedio					2.14	riesgo medio

En promedio, las UAAA presentan un riesgo medio, con un IR de 2.14. Además, destaca que 6 UAAA presentan riesgo alto o muy alto, lo cual refleja que existen muchos habitantes en situación de vulnerabilidad.



Figura 111. Índice de Riesgos de las UUA de Costa Abajo de Colón

Las UUA con riesgo alto y muy alto, cuyo IR supera 3.00 son las siguientes: UGS IND-02, UGS IND-03, UGS IND-04, UGS MDB-02, UGS MDB-03 y UGS MDB-06. Por lo tanto, las intervenciones en materia de reducción de vulnerabilidades deberían priorizar estas unidades por encima del resto. En general, estos altos valores de riesgos responden a la alta proporción de población vulnerable respecto del total del ámbito de Proyecto. Destaca además que 3 de las 4 UUA de la cuenca hidrográfica del río Indio presentan riesgo muy alto.

Seis UUA presentan riesgo medio: UGS IND-01, UGS MDB-01, UGS MDB-07, UGS MDB-08, UGS MDB-11 y UGS MDB-12. En materia de reducción de vulnerabilidad, estas UUA requieren menor atención que las anteriores, aunque deben efectuarse acciones concretas. La UGS MDB-01 está prácticamente deshabitada y, por lo tanto, no requiere especial atención en materia de reducción de vulnerabilidades.

Las UUA con riesgo moderado son 7: UGM COS-02, UGCH GOB, UGS MDB04, UGS MDB-05, UGS MDB-09, UGS MDB-10 y UGS MDB-13. Cinco de

éstas pertenecen a la cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda. No requieren acciones prioritarias en materia de reducción de vulnerabilidades, aunque sí a largo plazo, como por ejemplo preparación comunitaria.



Figura 112. Distribución de las UUAAs según su Índice de Riesgos

Por último, destaca UGM COS-01 por ser la única UA sin riesgo de todo el ámbito de proyecto. Esto se debe a que hay pocos habitantes en ella y a la escasa vulnerabilidad de los poblados.

Las fichas-síntesis, insertadas a continuación, describen el diagnóstico para cada UA y UGL.

UGM COS-01: CUENCAS ENTRE MIGUEL Y GOBEA POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 576220/581536 mE
Norte/Sur (mN): 1013686/1010414

Superficie: 5.18 km² (518 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Microcuenca (UGM)

Nombre de la Unidad: Cuencas entre Miguel y Gobeia

Código de la Unidad: UGM COS-01

Cuenca hidrográfica: Varias, en general, costeras

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 2

Corregimiento(s): Miguel de la Borda y Gobeia

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 7 habitantes

Distribución de coberturas UGM COS-01



Localización UGM COS01 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 39%, valor bastante alto. Esta cobertura se concentra al Sur y el Oeste de la UGM. El rastrojo ocupa un 18%, un valor mediano, concentrado especialmente al Sur la UGM. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización largos, que permiten una regeneración aceptable del bosque.

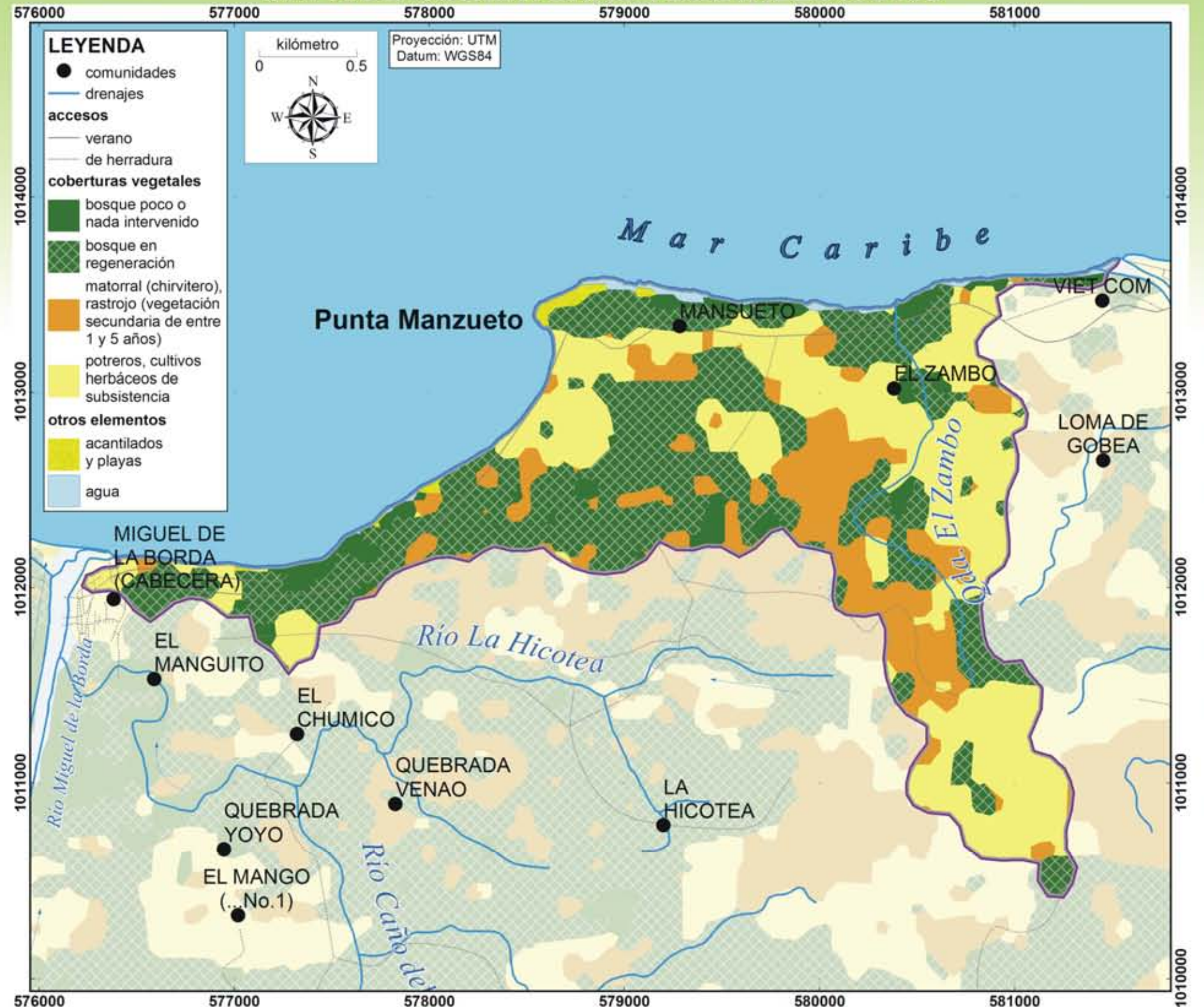
Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 37%, valor bastante alto, por lo que se estima que dicha cobertura está establecida con una alta permanencia en la UGM.

El bosque poco o nada intervenido ocupa un 7%, valor bastante bajo. Aparece repartido en manchas fragmentadas. Su conservación es viable sólo mediante pequeñas reservas hídricas locales.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.38, bastante alto gracias a lo escaso del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el segundo lugar (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 0.25, valor bajo dado existen muy pocas poblaciones vulnerables y escasas amenazas. Esta es la Unidad más segura de todo el ámbito de Proyecto.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGM COS-02: CUENCAS ENTRE GOBEA Y RÍO INDIO

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 14.06 km² (1406 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Microcuenca (UGM)
Nombre de la Unidad: Cuencas entre Gobeia y Río Indio
Código de la Unidad: UGM COS-02
Cuenca hidrográfica: Varias, en general, costeras
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 11
Corregimiento(s): Gobeia y Río Indio de Donoso
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 481 habitantes

Distribución de coberturas UGM COS-02



Localización UGM COS02 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 42%, valor bastante alto. Esta cobertura se concentra hacia la línea de costa y el Sur de la UGM. El rastrojo ocupa un 14%, un valor bajo, concentrado especialmente al Sur y centro de la UGM. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización largos, que permiten una regeneración aceptable del bosque.

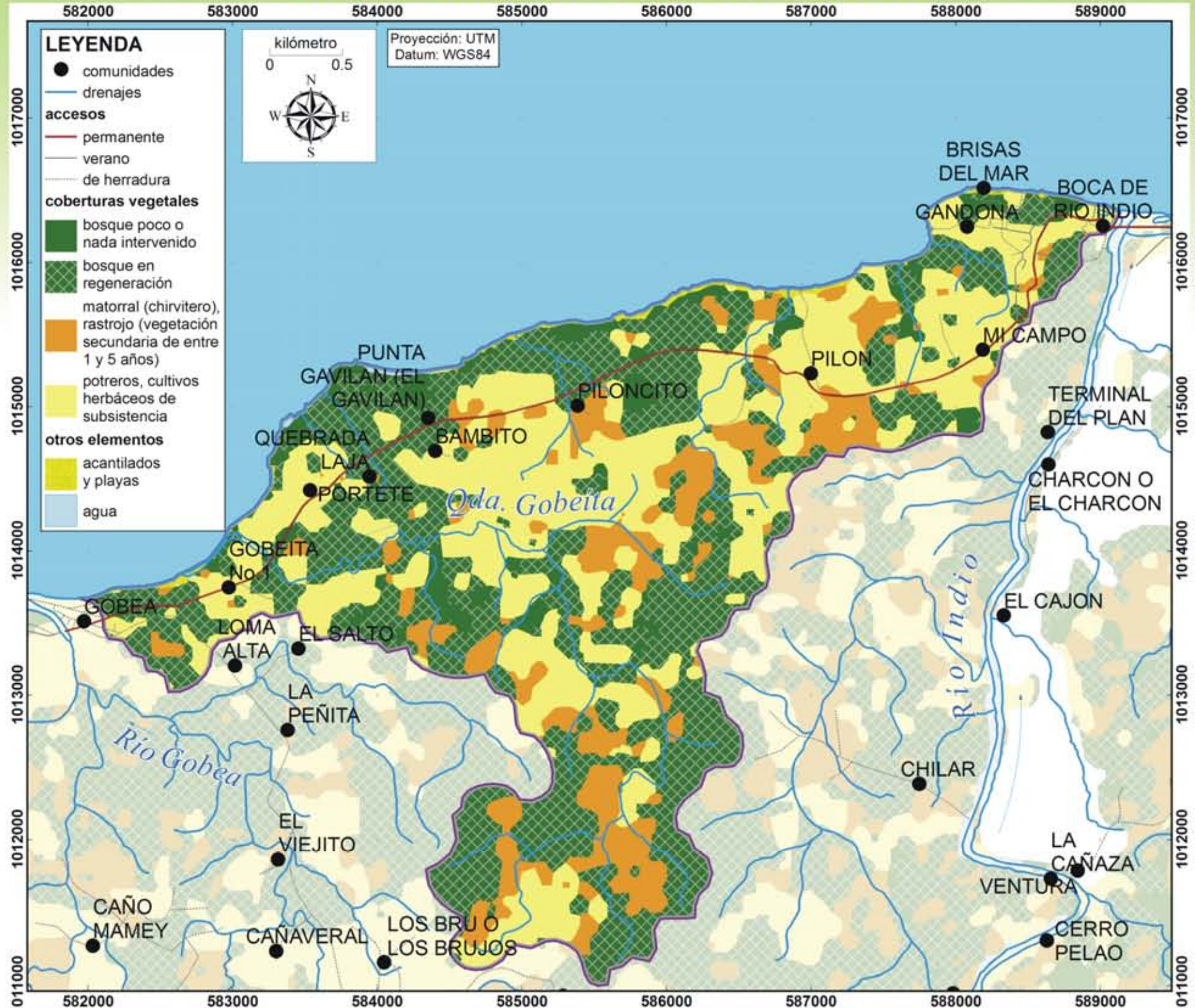
Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 38%, valor bastante alto, por lo que se estima que dicha cobertura está establecida con una alta permanencia en la UGM.

El bosque poco o nada intervenido ocupa sólo un 5%, valor bastante bajo. Aparece repartido en pequeñas manchas muy fragmentadas. Su conservación es viable mediante pequeñas reservas hídricas locales.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.50, el más alto del ámbito de Proyecto dado lo escaso del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el primer lugar (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 1.38, valor mediano a bajo, porque existen algunas poblaciones vulnerables a inundaciones, tanto fluviales como litorales.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGC_H GOB: CUENCA DEL RÍO GOBEA

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 41.87 km² (4187 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Cuenca Hidrográfica (UGC_H)
Nombre de la Unidad: Cuenca del río Gobeia
Código de la Unidad: UGS GOB-01
Cuenca hidrográfica: Gobeia
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 28
Corregimiento(s): Gobeia
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 605 habitantes

Distribución de coberturas UGC_H GOB-01



Localización UGC_H GOB01 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 43%, valor bastante alto. Esta cobertura se concentra hacia el Norte de la UGC_H. El rastrojo ocupa un 25%, valor mediano, concentrado especialmente al Sur y centro de la UGC_H. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización largos, que permiten una regeneración aceptable del bosque.

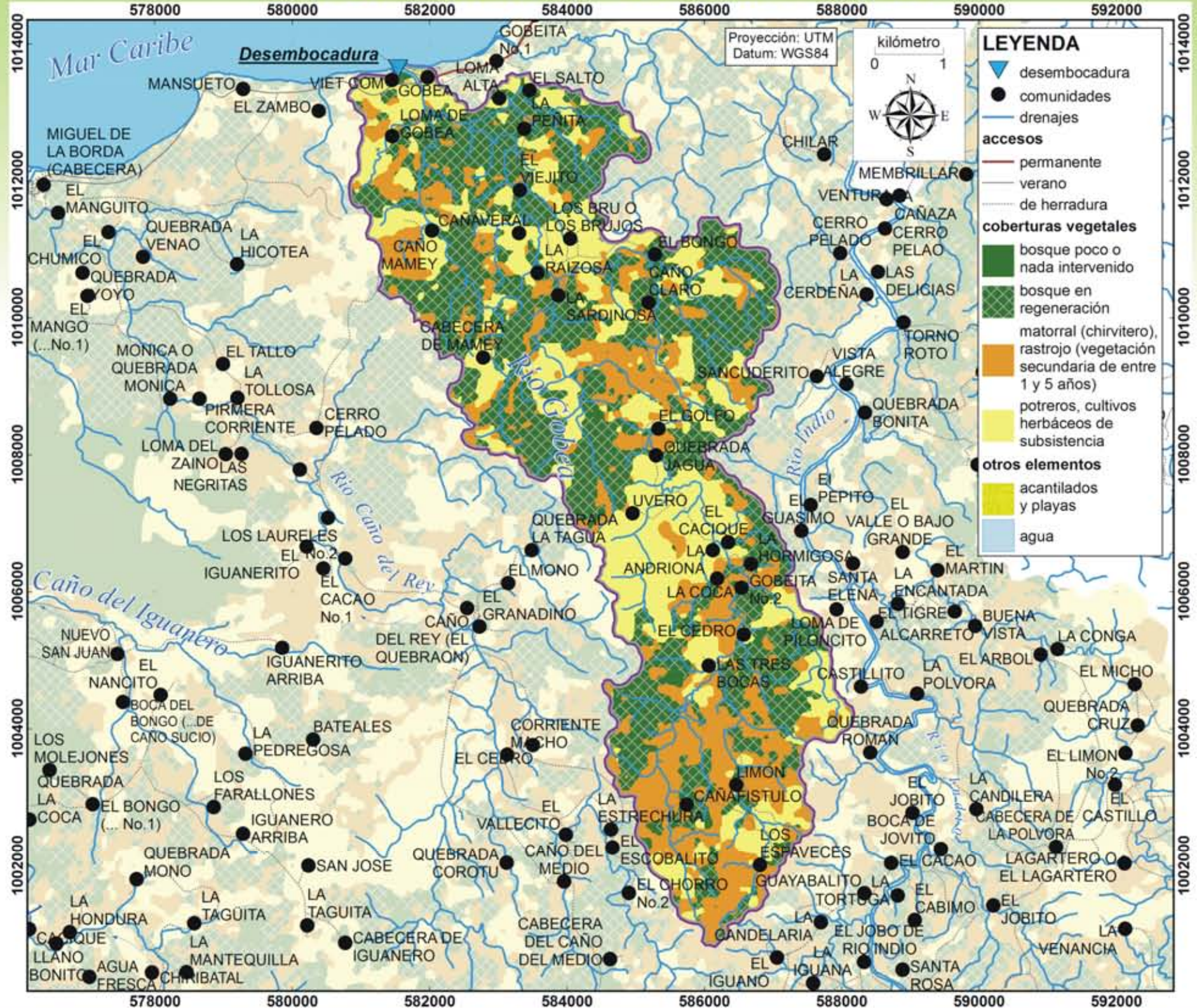
Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 31%, valor bastante alto, por lo que se estima que dicha cobertura está establecida con una alta permanencia en la UGC_H.

El bosque poco o nada intervenido ocupa sólo un 1%, el más bajo valor de todo el ámbito de Proyecto. Su conservación sólo es viable mediante pequeñas reservas hídricas locales.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.50, el más alto del ámbito de Proyecto dado lo escaso del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el primer lugar (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 1.25, valor mediano a bajo, porque existen algunas poblaciones vulnerables a inundaciones, tanto fluviales como litorales.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005

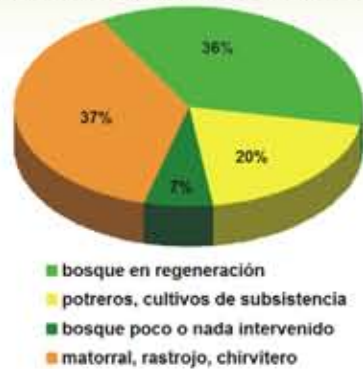


UGS IND-01: SUBCUENCA DEL RÍO EL JOBO

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 44.49 km² (4449 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca del río El Jobo de Río Indio
Código de la Unidad: UGS IND-01
Cuenca hidrográfica: Río Indio
Cuenca administrativa: Río Indio
Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 19
Corregimiento(s): Río Indio de Donoso y Río Indio de Penonomé
Distrito(s): Donoso y Penonomé
Provincia(s): Colón y Coclé
Población (2000): 500 habitantes

Distribución de coberturas UGS IND-01



Localización UGS IND01 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 36%, un valor relativamente alto. Esta cobertura se concentra preferiblemente al centro y Sur de la UGS. El rastrojo ocupa un 37%, un valor cercano al promedio del ámbito de Proyecto, repartido en parches grandes por toda la UGS. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización cortos, que impiden la regeneración total del bosque.

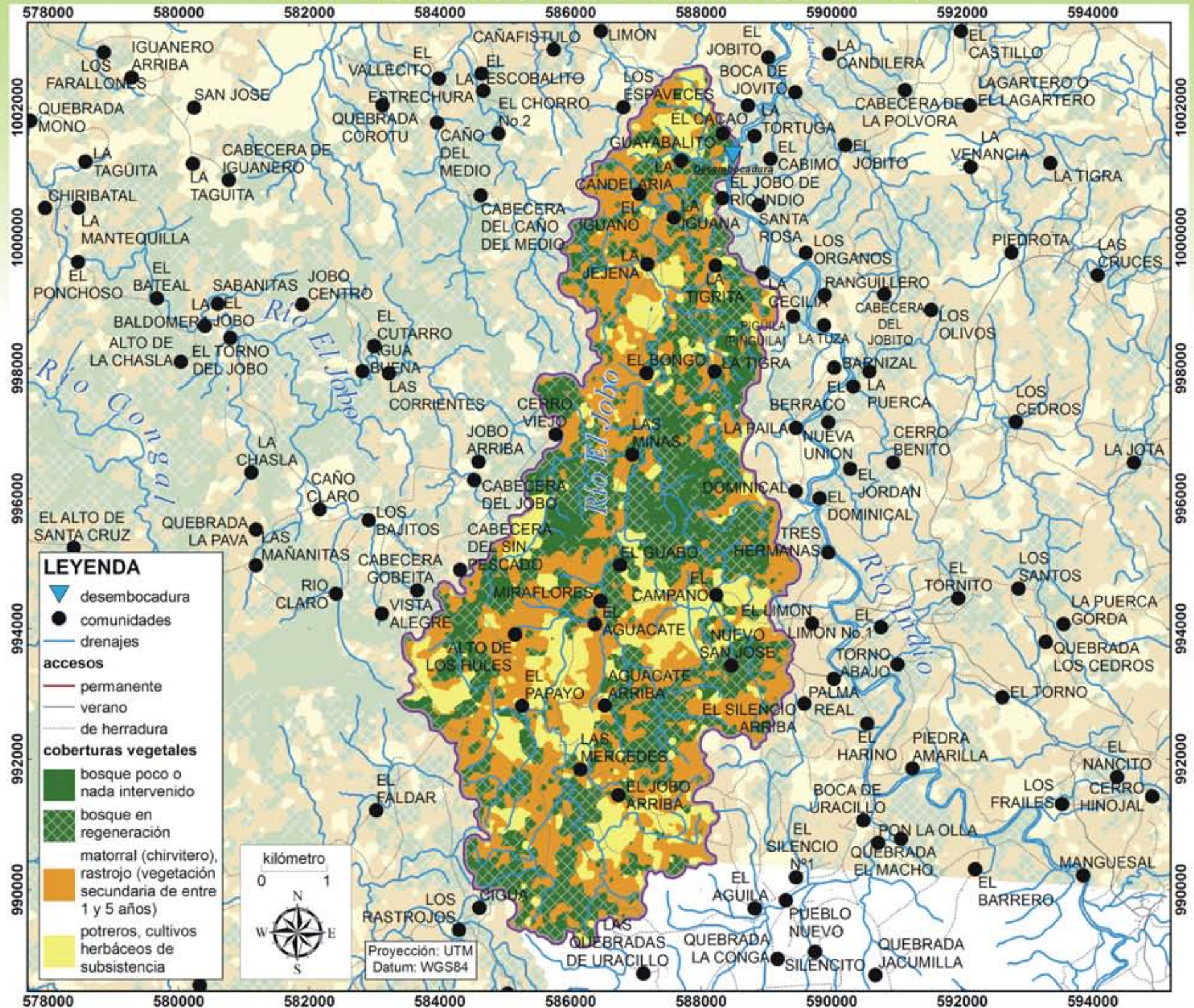
Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 20%, por lo que se estima que dicha cobertura está establecida de forma permanente en la UGS.

El bosque poco o nada intervenido ocupa sólo un 7%, valor muy bajo. Se concentra al Sur y centro de la UGS en pequeñas manchas muy fragmentadas. Su conservación es viable sólo en la forma de pequeñas reservas hídricas locales.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.50, bastante alto gracias a lo escaso del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el primer lugar (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 2.13, un valor mediano, dado existen algunas poblaciones vulnerables y superficie afectada por inundaciones.

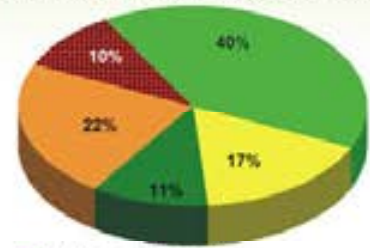
MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS IND-02: SUBCUENCA EL GUÁSIMO-RÍO INDIO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 38.75 km² (3875 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca El Guásimo-Río Indio
Código de la Unidad: UGS IND-02
Cuenca hidrográfica: Río Indio
Cuenca administrativa: Río Indio
Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 22
Corregimiento(s): Río Indio de Donoso, La Encantada, Salud Donoso y Chagres
Distrito(s): Colón
Provincia(s): Colón
Población (2000): 686 habitantes

Distribución de coberturas UGS IND-02



- bosque en regeneración
- potreros, cultivos de subsistencia
- bosque poco o nada intervenido
- matorral, rastrojo, chirvitero
- cultivo de palmas aceitera (Elaeis guineensis)

Localización UGS IND02 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 40%, un valor relativamente alto. Esta cobertura se concentra preferiblemente en las vertientes a ambas márgenes del río Indio. El rastrojo ocupa un 22%, repartido en parches medianos por toda la UGS. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización cortos, que impiden la regeneración total del bosque.

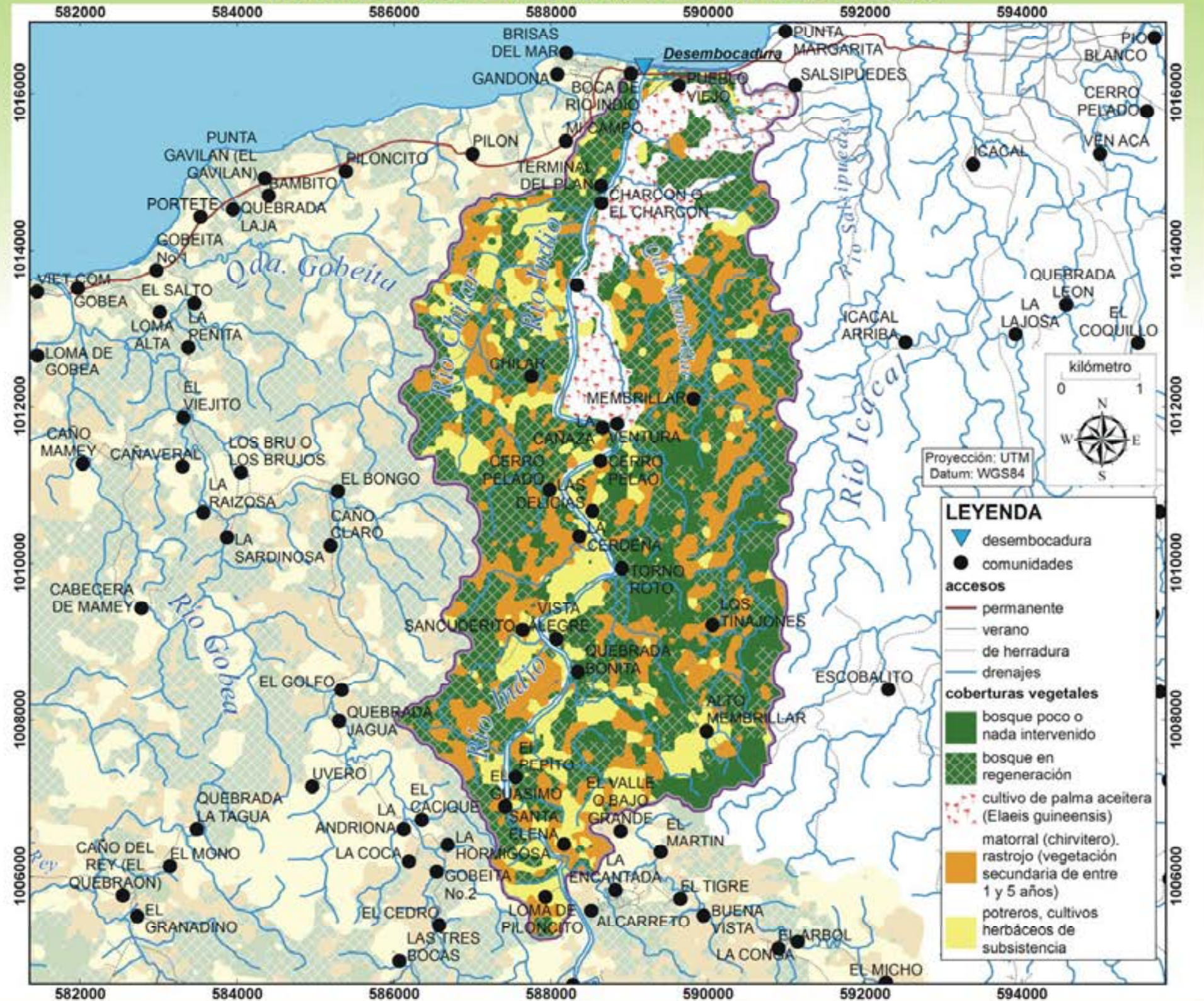
Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 17%, por lo que dicha cobertura podría considerarse como permanente. De forma particular, un 10% de la UGS está ocupado por palma aceitera, en la actualidad abandono y, localmente, convirtiéndose a bosque.

El bosque poco o nada intervenido ocupa sólo un 11%, valor muy bajo. Se concentra al Sudeste de la UGS (qda. Membrillar) en pequeñas manchas muy fragmentadas. Su conservación es viable y prioritaria.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 3.88, bastante alto gracias a lo escaso del bosque. Sin embargo, es la UGS menos degradada de la cuenca del río Indio. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar 6 (de 8 puestos), empatada con otras 2 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 4.13, el más valor alto, dada la vulnerabilidad de Pueblo Viejo, en la desembocadura del río Indio. Es la Unidad más insegura de todo el ámbito de Proyecto.

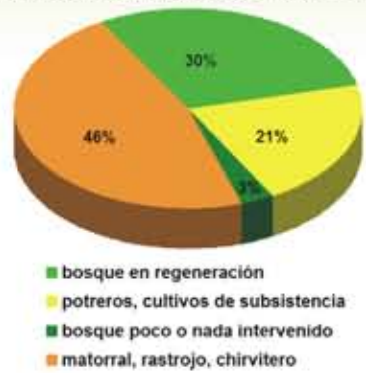
MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS IND-03: SUBCUENCA URACILLO-EL GUÁSIMO **POAT**

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
 Oeste/Este (mE): 587379/598166
 Norte/Sur (mN): 989777/1006021
Superficie: 68.92 km² (6892 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca Uracillo-El Guásimo
Código de la Unidad: UGS IND-03
Cuenca hidrográfica: Río Indio
Cuenca administrativa: Río Indio
Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 53
Corregimiento(s): Río Indio de Penonomé, Río Indio de Donoso, La Encantada Penonomé, Donoso, Chagres Colón
Provincia(s): Colón
Población (2000): 1414 habitantes

Distribución de coberturas UGS IND-03



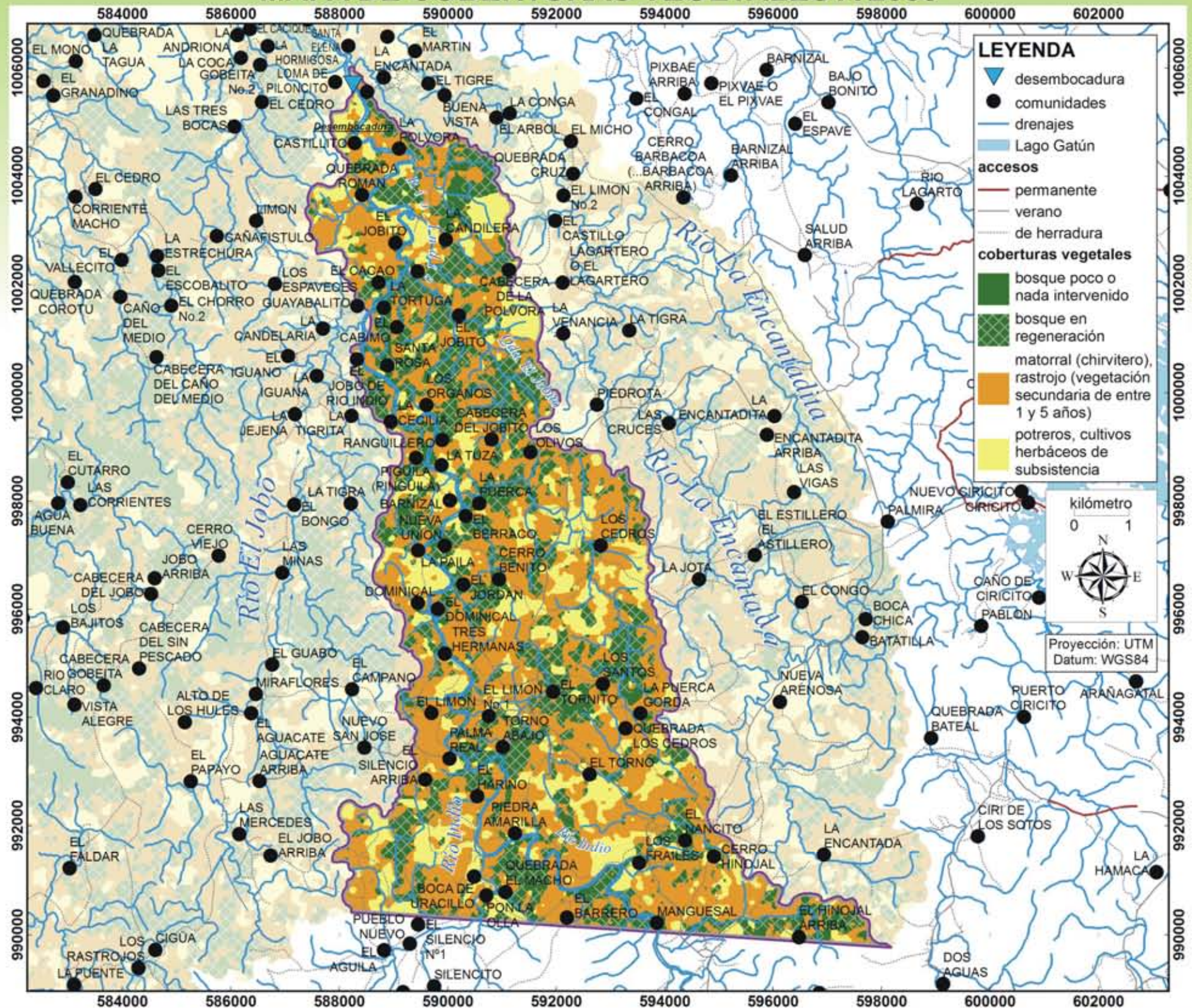
Localización UGS IND03 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de rastrojo es 46%, valor bastante alto. Esta cobertura se reparte homogéneamente por toda la UGS. El bosque en regeneración ocupa un 30%, valor igualmente alto, repartido en parches medianos por toda la UGS. Se interpreta que existen ciclos de abandono y reutilización muy cortos, que impiden la regeneración del bosque. Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 21%, por lo que se estima que dicha cobertura está establecida de forma permanente en la UGS. El bosque poco o nada intervenido ocupa sólo un 3%, el valor más bajo de todo el ámbito de proyecto. Aparece repartido en pequeñas manchas muy fragmentadas sobre vertientes. Su conservación es viable sólo en la forma de pequeñas reservas hídricas locales. El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.38, bastante alto gracias a lo escaso del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el segundo lugar (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS. El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 4.00, valor alto dado lo estrecha de la llanura y la gran cantidad de casas en situación vulnerable. Es la tercera unidad más insegura de todo el ámbito de Proyecto, empatada con otra UGS.

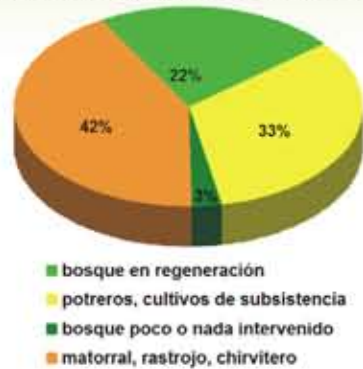
MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS IND-04: SUBCUENCA DEL RÍO LA ENCANTADA POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 65.73 km² (6573 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca del río La Encantada
Código de la Unidad: UGS IND-04
Cuenca hidrográfica: Río Indio
Cuenca administrativa: Río Indio
Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 26
Corregimiento(s): La Encantada
Distrito(s): Chagres
Provincia(s): Colón
Población (2000): 1239 habitantes

Distribución de coberturas UGS IND-04



Localización UGS IND04 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de rastrojo es de un 42%, valor bastante alto. Esta cobertura se reparte homogéneamente por toda la UGS. El bosque en regeneración ocupa un 22%, valor igualmente alto, repartido en parches pequeños por toda la UGS. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización largos, que permiten una regeneración aceptable del bosque.

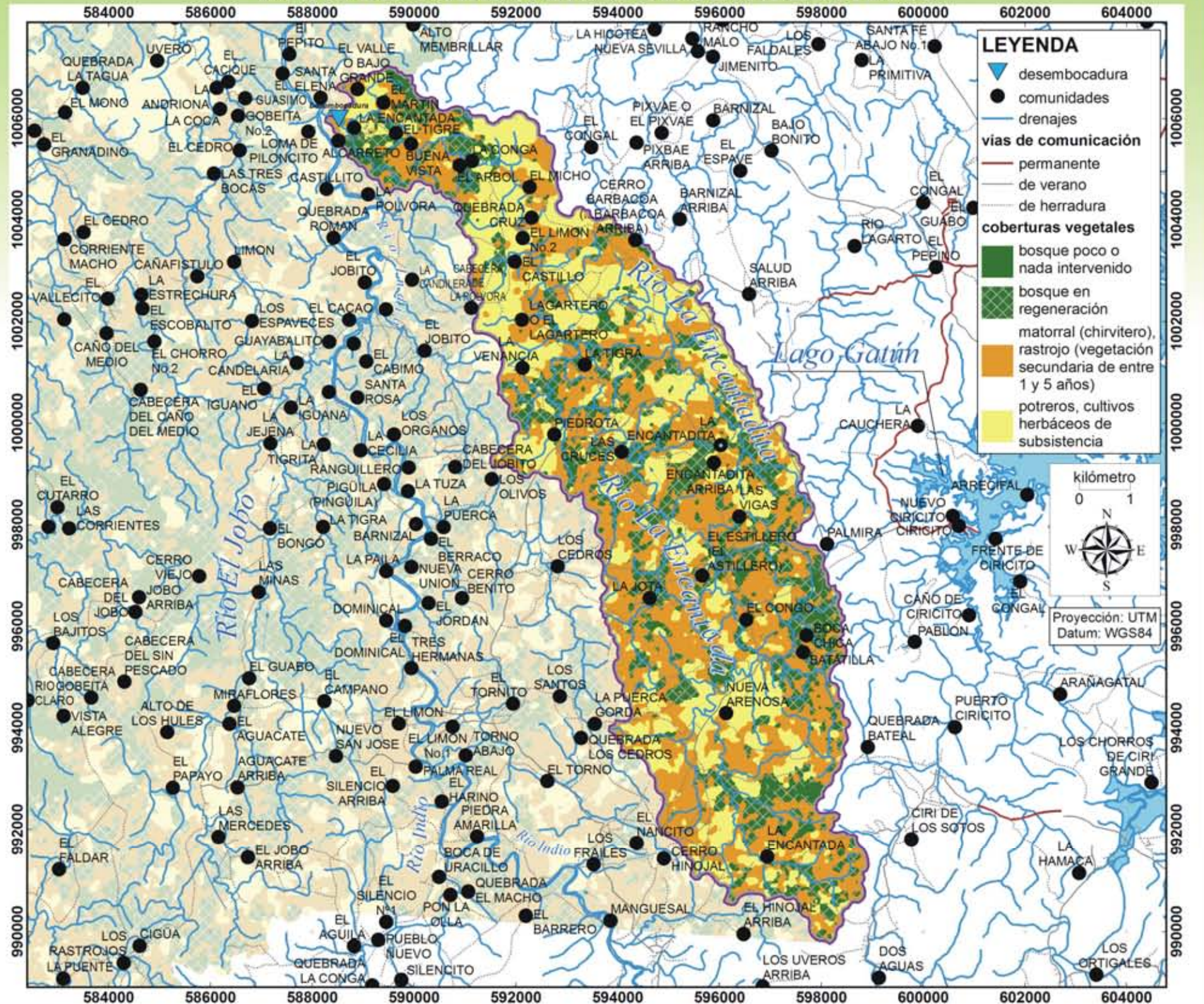
Los potrerros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 33%, por lo que se estima que dicha cobertura está establecida con una alta permanencia en la UGS.

El bosque poco o nada intervenido ocupa sólo un 3%, el valor más bajo de todo el ámbito de proyecto. Aparece repartido en pequeñas manchas muy fragmentadas sobre vertientes. Su conservación es viable sólo en la forma de pequeñas reservas hídricas locales.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.38, bastante alto gracias a lo escaso del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el segundo lugar (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 3.63, valor alto por las muchas poblaciones vulnerables a inundaciones. Es la cuarta unidad más insegura del ámbito de Proyecto.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-01: SUBCUENCA RÍOS MANGUESAL-CLARITOS POAT

Localización: Oeste: 554154.411 mE
(Proyección: UTM, Este: 567221.568 mE
Datum: WGS84) Norte: 1001802.719 mN
Sur: 991821.383 mN

Superficie: 75.29 km² (7529 Ha)

Nombre de la Unidad: Subcuenca ríos Manguesal y Clarito

Código subcuenca: UGS MDB-01

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 5

Corregimiento(s): Guásimo, Miguel de la Borda, Codé del Norte

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 111 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-01



Localización UGS MDB01 (trazo rojo)



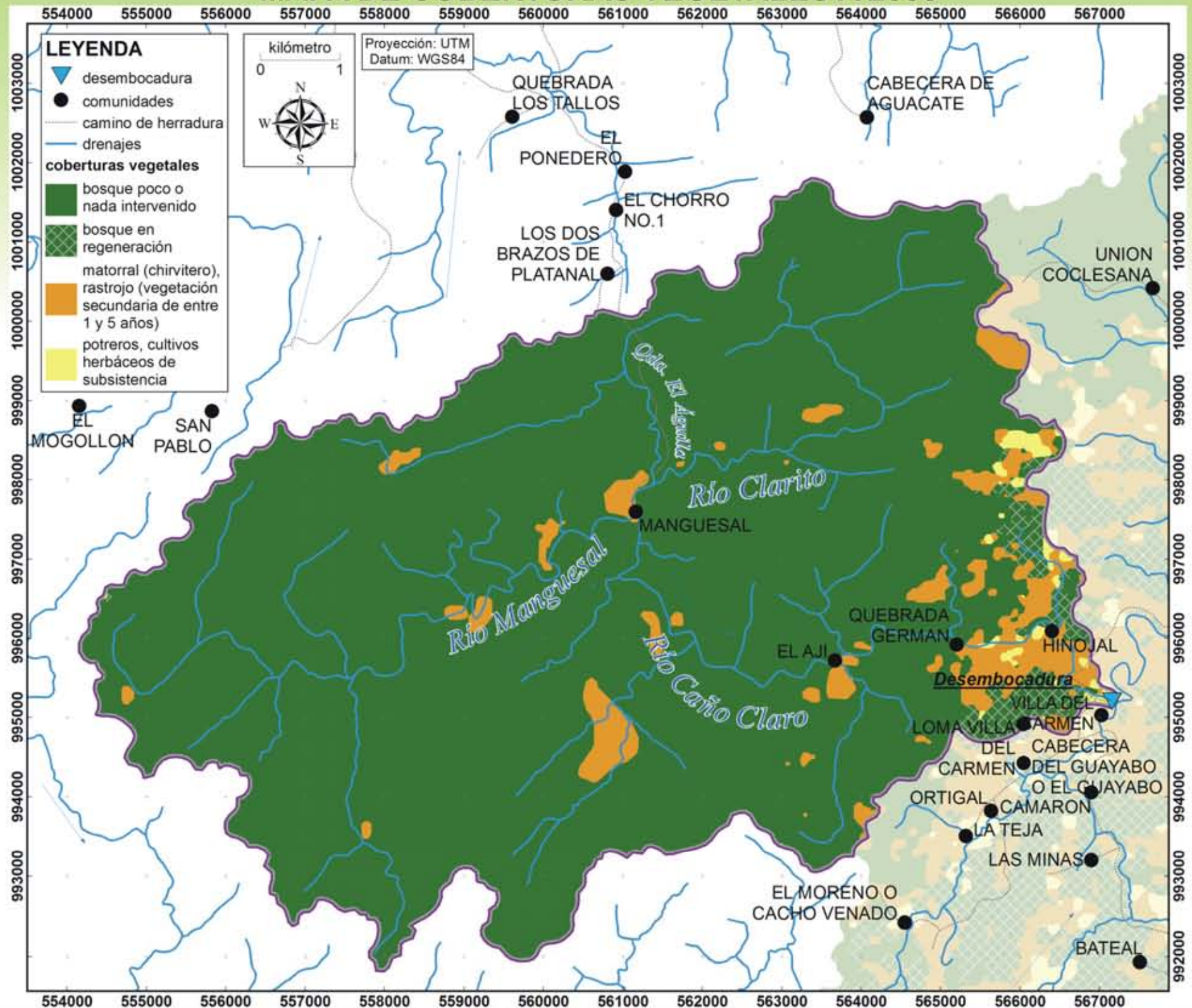
DIAGNÓSTICO

El bosque poco o nada intervenido es dominante en esta UGS, con un 92%, siendo esta la única unidad que tiene una mayoría absoluta de este tipo de formación. Las demás formaciones representan porcentajes muy bajos: rastrojos, 5%; bosque en regeneración, 2%; potreros y/o cultivos de subsistencia, 1%.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 0.25, por lo que hay un extenso capital natural conservado que debe ser protegido. Esta unidad ocupa el último lugar en el ranking de mayor a menor degradación de las UGS de todo el ámbito de Proyecto. Su conservación es una prioridad urgente, por lo que debe evitarse que se sigan expandiendo los cultivos de subsistencia y la ganadería extensiva.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 1.63. Su situación, como cabecera del río Miguel de la Borda, la hace una unidad segura por su escasa población vulnerable y poca superficie sometida a la dinámica de inundaciones. Sin embargo, se recomienda no establecer comunidades en esta unidad por el peligro potencial de determinados sectores y para garantizar su conservación.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-02: SUBCUENCA DEL RÍO MIGUELITO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 573103/563420 Norte/Sur: 995175/985322

Superficie: 41.96 km² (4196 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Miguelito

Código de la Unidad: UGS MDB-02

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 13

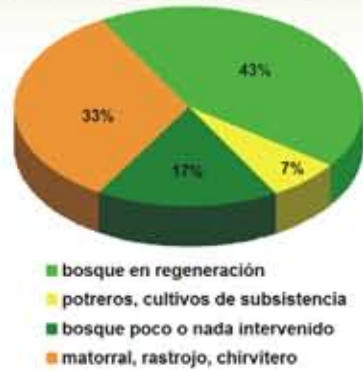
Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 446 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-02



Localización UGS MDB02 (trazo rojo)



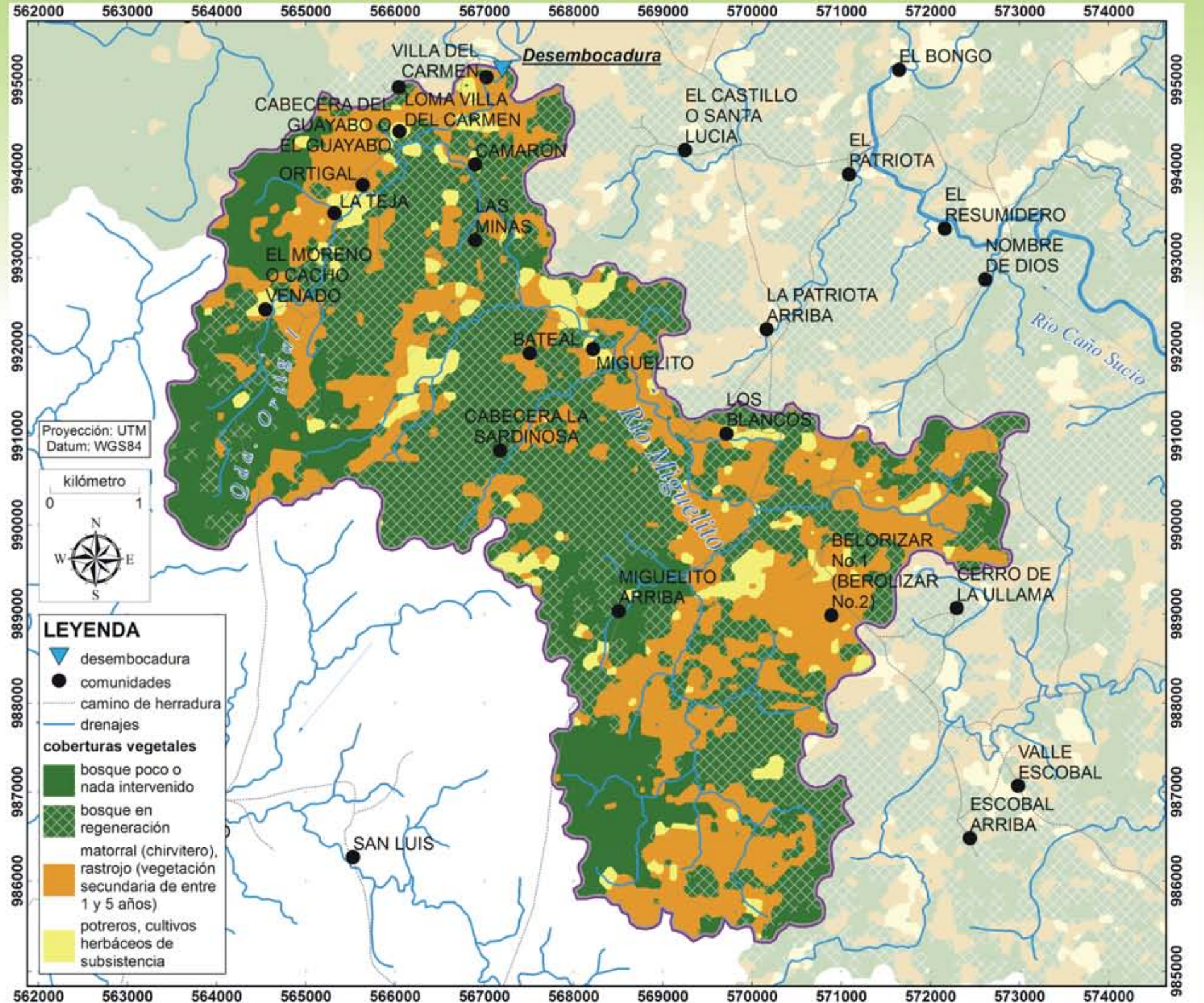
DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 43%, domina respecto de las demás coberturas, seguido del rastrojo, que ocupa un 33% de la UGS. Los potreros o cultivos de subsistencia herbáceos, sólo ocupan un 7%. La alta proporción de vegetación en regeneración revela que existe un importante abandono de los terrenos en uso agrícola o ganadero. El bosque poco o nada intervenido ocupa todavía un 17% de la UGS y, aunque su proporción es exigua en términos absolutos, una amplia mayoría de UGS en el ámbito de proyecto presenta valores inferiores al 10%. Por lo tanto, su conservación es prioritaria.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4, dado el alto grado de fragmentación que caracteriza la distribución de los pequeños bloques de bosque existentes. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación (8 puestos), esta unidad ocupa el lugar 5, empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 3.00, por lo que presenta riesgo alto, debido a la alta proporción de su población que vive en situación de riesgos, especialmente en la comunidad de Villa del Carmen.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-03: SUBCUENCA VILLA DEL CARMEN-GUÁSIMO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 565455/573882 Norte/Sur (mN): 1003787/994511

Superficie: 44.95 km² (4495 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo

Código de la Unidad: UGS MDB-03

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 11

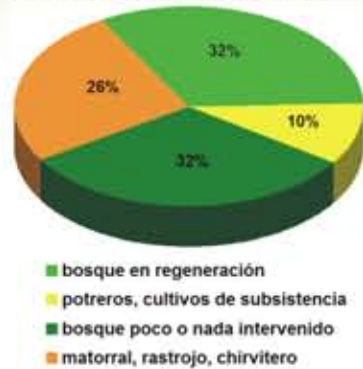
Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 403 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-03



Localización UGS MDB03 (trazo rojo)



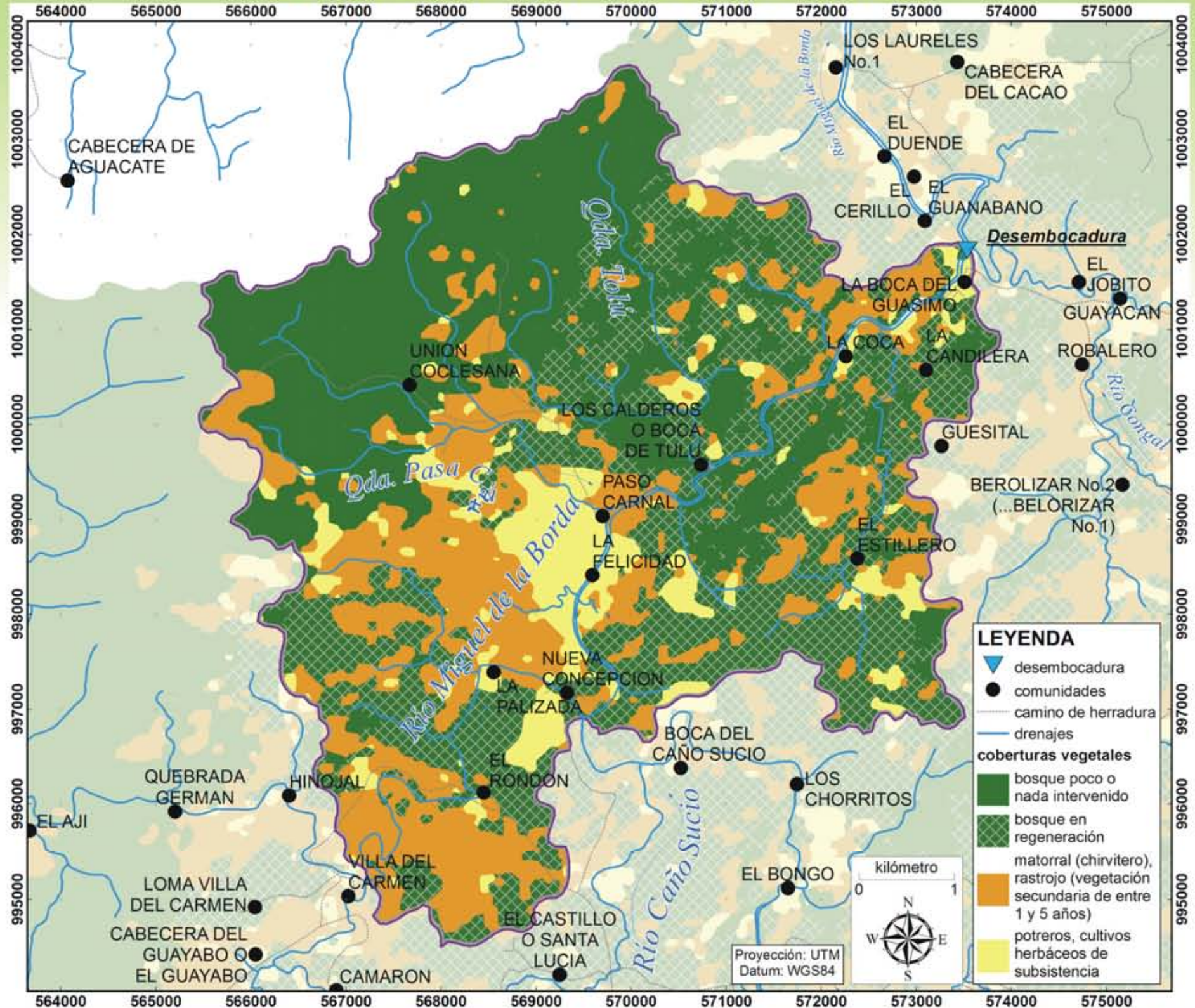
DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque poco o nada intervenido es de un 32%, valor relativamente alto en relación con las proporciones habituales en la UGS del entorno. El bosque en regeneración ocupa un porcentaje similar, lo cual promete mucho en términos de conservación. Estas coberturas se sitúan preferentemente sobre la Serranía las Lajas y las vertientes al Este de la comunidad de Guásimo. El rastrojo ocupa un 26%, concentrado especialmente en torno a Nueva Concepción. Los potreros y cultivos herbáceos de subsistencia ocupan un escaso 10%, concentrados especialmente en torno a Paso Carná.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 3.38, dado el alto grado de fragmentación que caracteriza la distribución de los pequeños bloques de bosque existentes. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, esta unidad ocupa el puesto número 6 (de 8 puestos), empatada con otra UGS (IND-02).

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 3.88, bastante alto. En el ranking de UGS de mayor a menor riesgo (16 puestos), ocupa el segundo lugar, debido a los riesgos por inundación en Guásimo.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-04: SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CAÑO SUCIO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 79.82 km² (7982 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca baja del río Caño Sucio
Código de la Unidad: UGS MDB-04
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 19
Corregimiento(s): Guásimo
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 528 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-04



Localización UGS MDB04 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

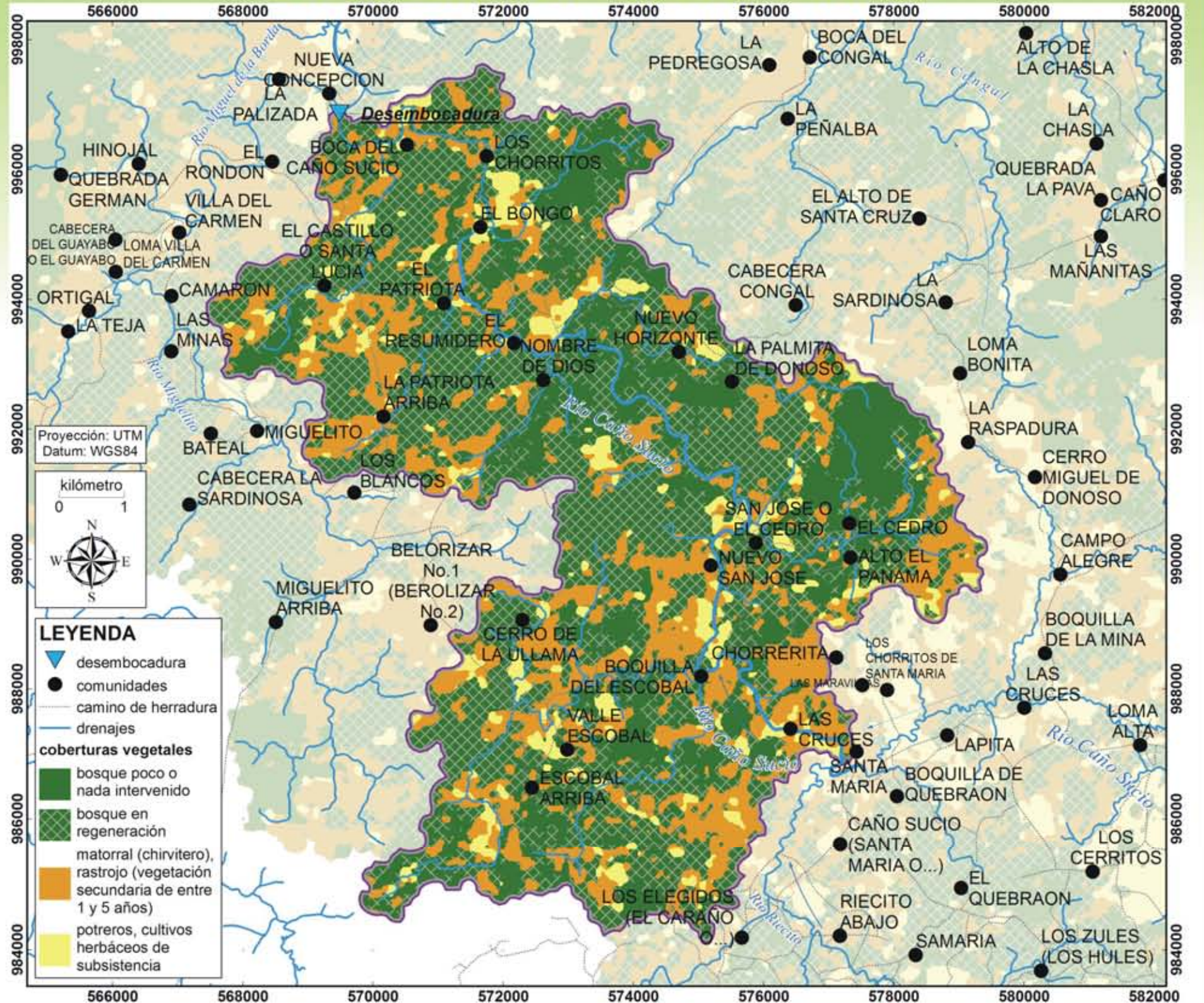
El porcentaje de bosque en regeneración es de un 49%, valor relativamente alto en relación con las proporciones habituales de las UGS del entorno. El rastrojo también ocupa un alto porcentaje relativo (25%). Estos valores indican que está ocurriendo un proceso de abandono paulatino, aunque en visitas de campo se ha constatado que es sólo temporal y cíclico, por lo que las amenazas sobre esta cobertura siguen presentes.

El bosque poco o nada intervenido sólo ocupa un 18% y se concentra especialmente hacia las vertientes meridionales de la UGS. Los potreros y cultivos de subsistencia ocupan solo un 8%, concentrados básicamente en la llanura del río Miguelito.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4, dado el alto grado de fragmentación que caracteriza la distribución de los pequeños bloques de bosque no intervenido. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar número 5 (de 8 puestos), empatada con otras 3 UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 0.75, muy bajo. En el ranking de UGS de mayor a menor riesgo (16 puestos), ocupa el lugar número 15, por lo que es la segunda Unidad más segura de todo el ámbito de Proyecto.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-05: SUBCUENCA GUÁSIMO-IGUANERITO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 569652/575644 Norte/Sur (mN): 1008606/1001439

Superficie: 23.72 km² (2372 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca Guásimo-Iguanerito

Código de la Unidad: UGS MDB-05

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 15

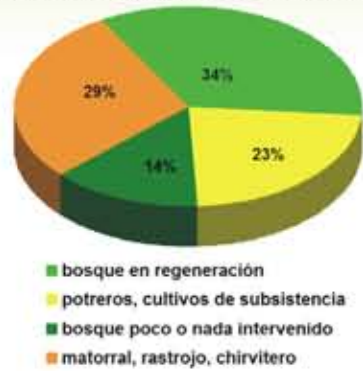
Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 169 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-05



Localización UGS MDB05 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

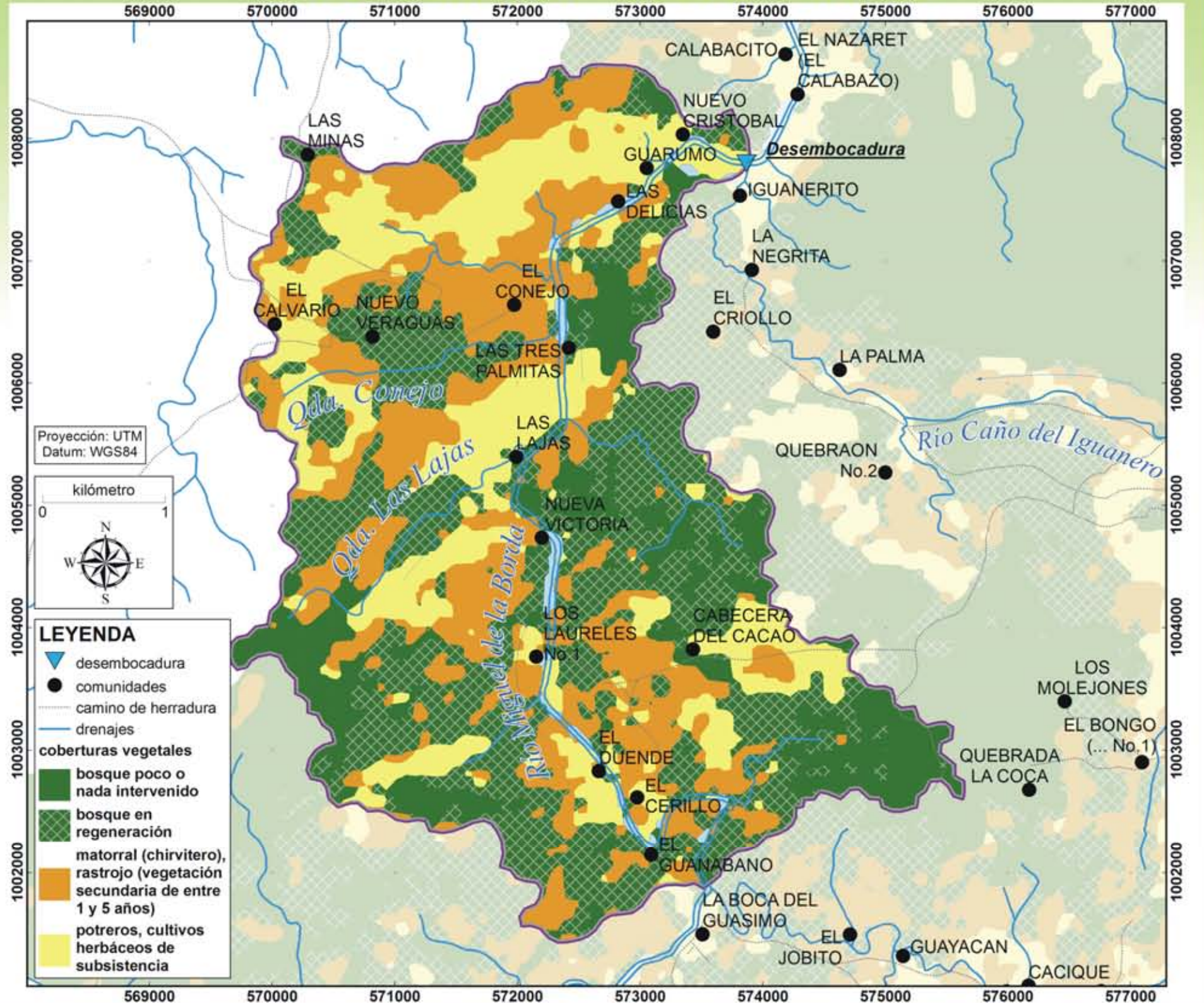
El porcentaje de bosque en regeneración es de 34%, valor relativamente alto en relación con las proporciones habituales en las UGS del entorno, aunque está muy fragmentado. El rastrojo también ocupa un alto porcentaje relativo (29%). Estos valores indican que está ocurriendo un proceso de abandono paulatino, aunque en visitas de campo se ha constatado que es sólo temporal y cíclico, por lo que las amenazas sobre esta cobertura siguen presentes.

Los potreros y cultivos de subsistencia ocupan un 23%, concentrados básicamente en la llanura del río Miguel de la Borda. El bosque poco o nada intervenido sólo ocupa un 14% y se concentra especialmente hacia la Serranía Las Lajas (Oeste).

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4, dado el alto grado de fragmentación que caracteriza la distribución de los pequeños bloques de bosque no intervenido. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, esta unidad ocupa el puesto número 5 (de 8 puestos).

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 1.13, relativamente bajo. En el ranking de UGS de mayor a menor riesgo (16 puestos), ocupa el lugar número 4.

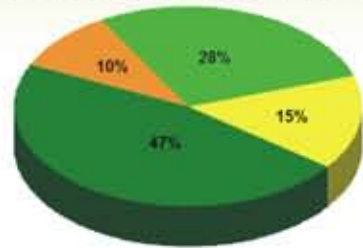
MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-06: SUBCUENCA NAZARETH-MIGUEL DE LA BORDA POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 22.63 km² (2263 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda
Código de la Unidad: UGS MDB-06
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 7
Corregimiento(s): Miguel de la Borda
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 403 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-06



■ bosque en regeneración
 ■ potreros, cultivos de subsistencia
 ■ bosque poco o nada intervenido
 ■ matorral, rastrojo, chirvitero

Localización UGS MDB06 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

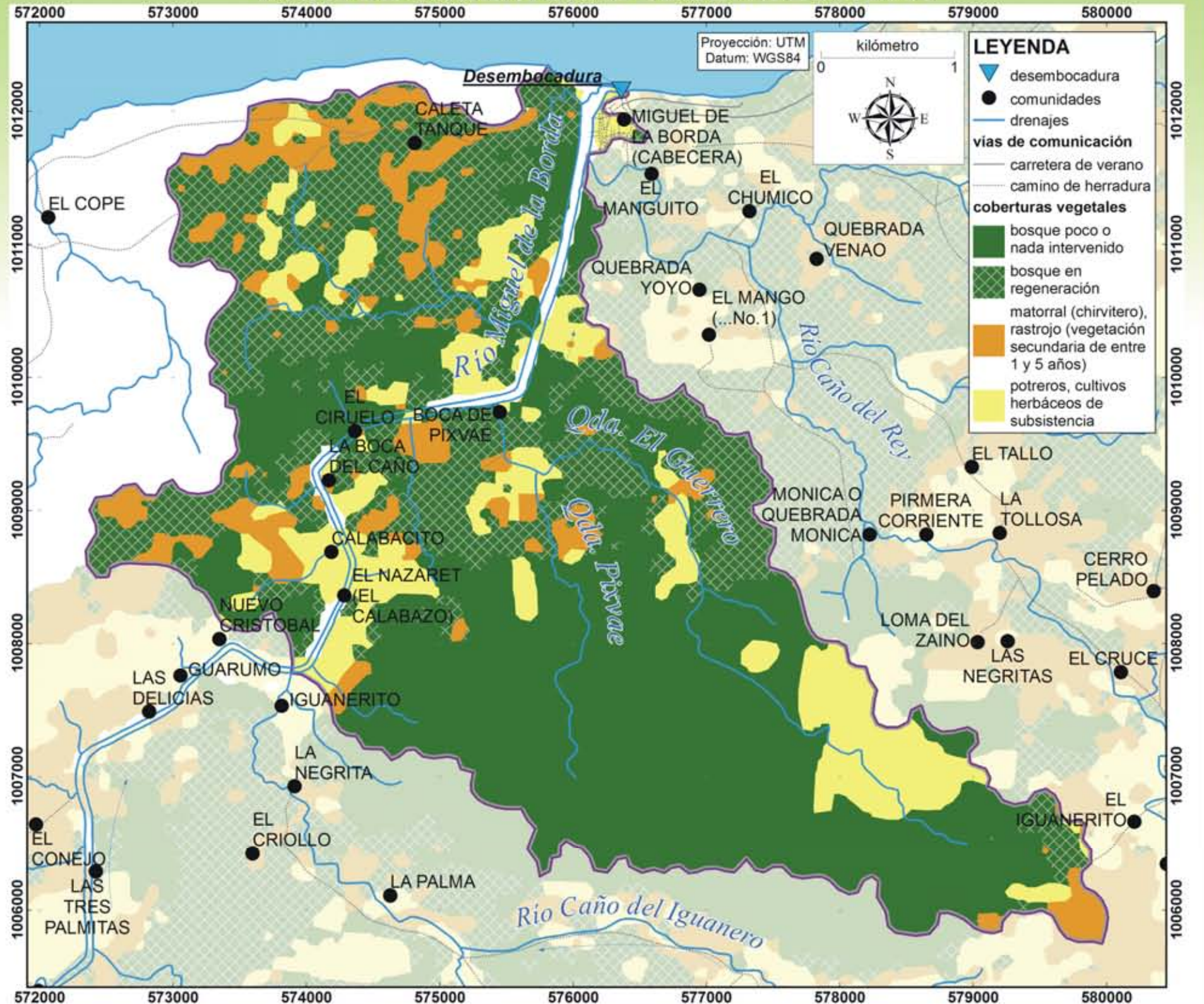
El porcentaje de bosque poco o nada intervenido es de 34%, valor relativamente alto en relación con las proporciones habituales en las UGS del entorno. Se concentra básicamente en la vertiente septentrional del Karst El Guerrero. El bosque en regeneración supone un 28%, mientras que el rastrojo también ocupa 10%. Estos valores indican que está ocurriendo un proceso de abandono paulatino, aunque en visitas de campo se ha constatado que es sólo temporal y cíclico, por lo que las amenazas sobre estas coberturas siguen presentes.

Los potreros y cultivos de subsistencia ocupan un 15%, en la llanura del río Miguel de la Borda y en el sector Las Negritas, avanzando rápidamente sobre el bosque no intervenido. Este avance debe ser frenado para evitar la pérdida de este importante recurso.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 2.88, término medio gracias a las amplias extensiones de bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el puesto número 7 (de 8 puestos).

Sin embargo, el índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 3.75, el tercero más alto del ámbito de proyecto, gracias a la población en riesgo de Miguel de la Borda.

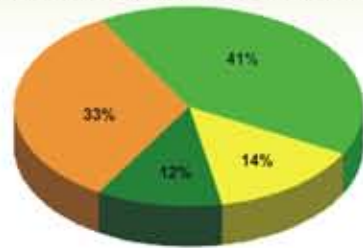
MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-07: SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CONGAL POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 24.78 km² (2478 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca baja del río Congal
Código de la Unidad: UGS MDB-07
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 16
Corregimiento(s): Guásimo
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 184 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-07



- bosque en regeneración
- potreros, cultivos de subsistencia
- bosque poco o nada intervenido
- matorral, rastrojo, chirvitero

Localización UGS MDB07 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de 41%, valor relativamente alto en relación con las proporciones habituales en las UGS del entorno. El rastrojo también predomina, con un 33% de la UGS. Estos valores sugieren un proceso intensivo de abandono y reconversión cíclica pero intensiva de las coberturas. Es típico en esta unidad la tumba del bosque en regeneración para su conversión nuevamente a pasto o cultivo de subsistencia.

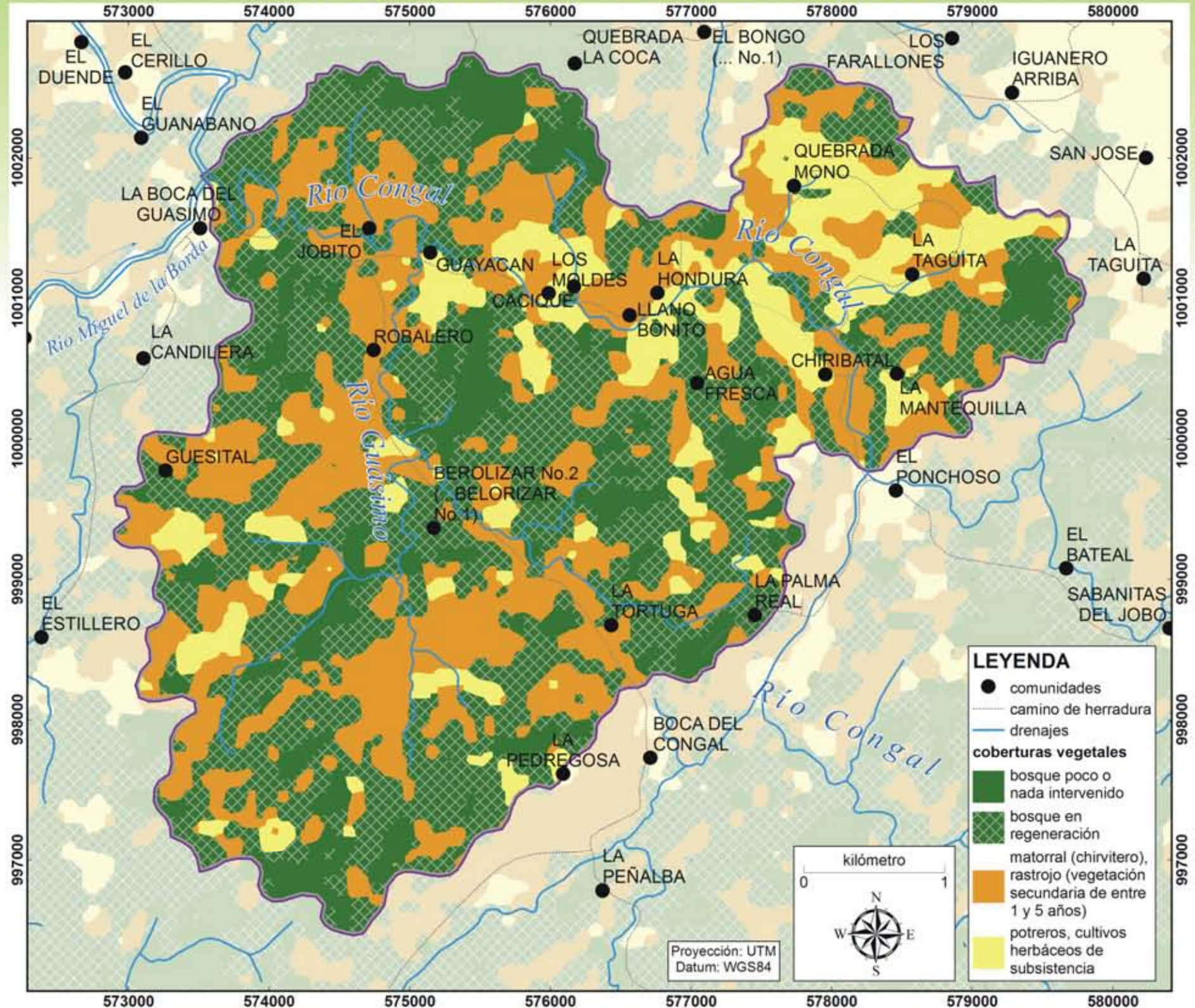
Los potreros y cultivos de subsistencia ocupan un 14%, concentrados básicamente al Norte y Nordeste de la UGS.

El bosque poco o nada intervenido supone un escaso 12%, con manchas muy pequeñas y dispersas en el territorio. Esta UGS, junto a otras 3 de la cuenca del río Miguel de la Borda, tiene los más altos valores de fragmentación del territorio.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.25, bastante alto gracias a lo fragmentado del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el puesto número 3 (de 8 puestos).

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 1.88, y ocupa el lugar 9 (de 16 puestos), por lo que presenta un riesgo medio.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



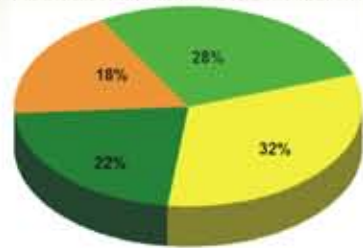
LEYENDA

- comunidades
- camino de herradura
- drenajes
- coberturas vegetales**
- bosque poco o nada intervenido
- bosque en regeneración
- matorral (chirvitero), rastrojo (vegetación secundaria de entre 1 y 5 años)
- potreros, cultivos herbáceos de subsistencia

UGS MDB-08: SUBCUENCA RÍO CAÑO DEL IGUANERO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 31.28 km² (3128 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Caño del Iguanero
Código de la Unidad: UGS MDB-08
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 19
Corregimiento(s): Miguel de la Borda
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 167 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-08



■ bosque en regeneración
 ■ potreros, cultivos de subsistencia
 ■ bosque poco o nada intervenido
 ■ matorral, rastrojo, chirvitero

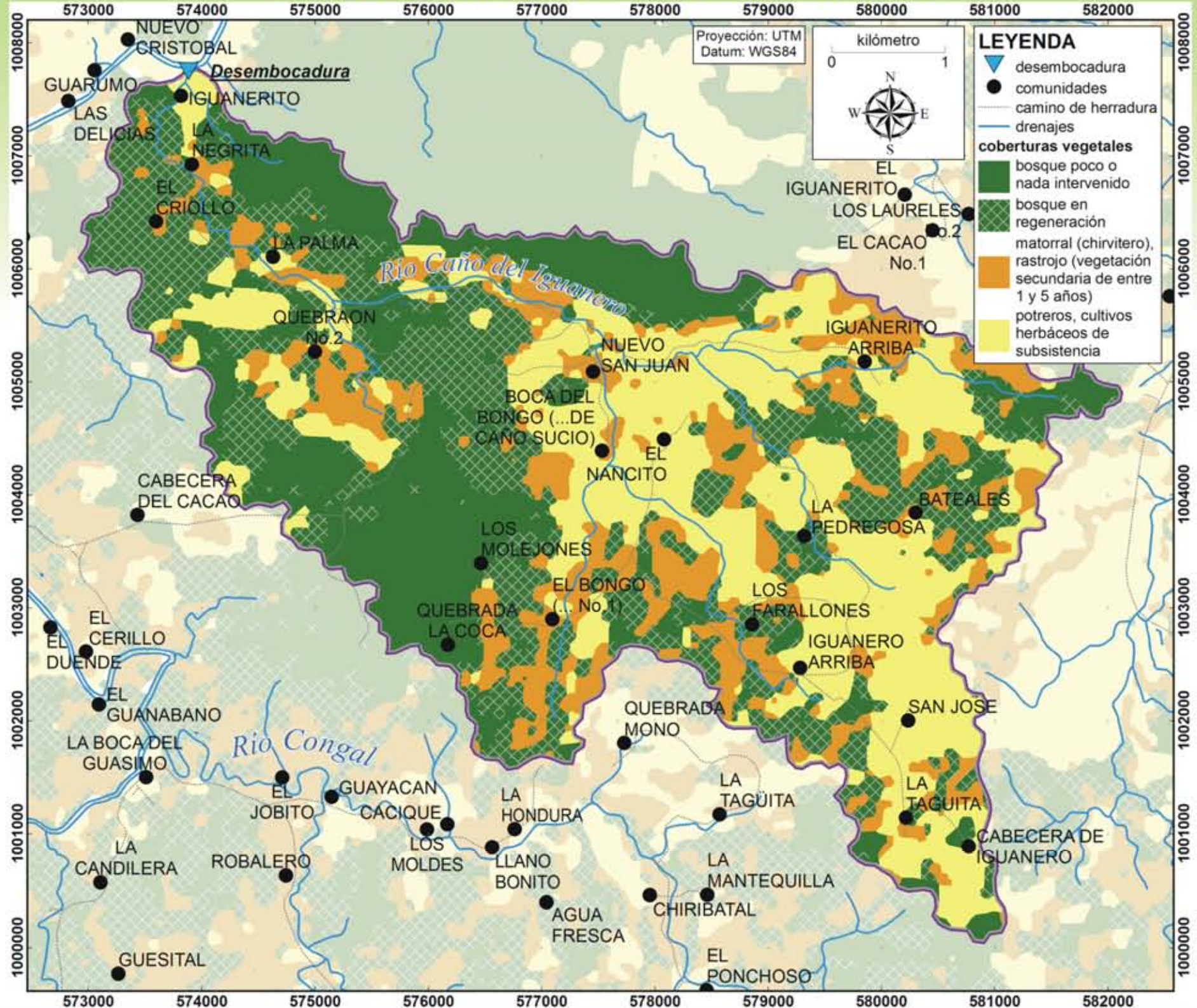
Localización UGS MDB08 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de potreros y/o cultivos de subsistencia es de un 32%, predominando exiguamente sobre las demás coberturas. Se concentran en la llanura de inundación del río Caño del Iguanero. El porcentaje de bosque en regeneración es de un 28%, mientras que el rastrojo ocupa un 18%. Estos valores sugieren un proceso intensivo de abandono y reconversión cíclica pero intensiva de las coberturas. Estas coberturas están altamente fragmentadas. Los potreros y cultivos de subsistencia ocupan un 14%, concentrados básicamente al Norte y Nordeste de la UGS. El bosque poco o nada intervenido supone un 22%, valor relativamente en comparación con otras UGS del entorno. Básicamente se concentra hacia el Sur de la UGS (Qda. La Coca) y al Norte (en el Karst El Guerrero). El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.13, bastante alto gracias a lo fragmentado del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar número 4 (de 8 puestos). El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 1.88, y ocupa el lugar 9 (de 16 puestos), por lo que presenta un riesgo medio.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-09: SUBCUENCA DEL RÍO RIECITO

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 573247/584684 Norte/Sur (mN): 987072/979151

Superficie: 50.30 km² (5030 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Riecito

Código de la Unidad: UGS MDB-09

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 11

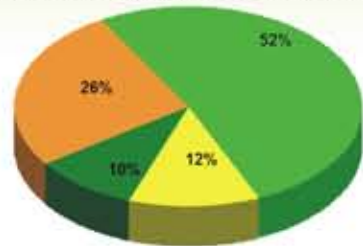
Corregimiento(s): Río Indio de Penonomé

Distrito(s): Penonomé

Provincia(s): Coclé

Población (2000): 761 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-09



- bosque en regeneración
- potreros, cultivos de subsistencia
- bosque poco o nada intervenido
- matorral, rastrojo, chirvitero

Localización UGS MDB09 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es 52%, bastante alto respecto de otras UGS del entorno predominando en las vertientes meridional y septentrional del río Riecito, mientras que el rastrojo ocupa un 26%, predominando básicamente en el entorno de Alto del Riecito. Tales valores revelan una activa dinámica de reutilización del suelo, en la que se alternan períodos largos de abandono y de puesta en uso ganadero o agrícola.

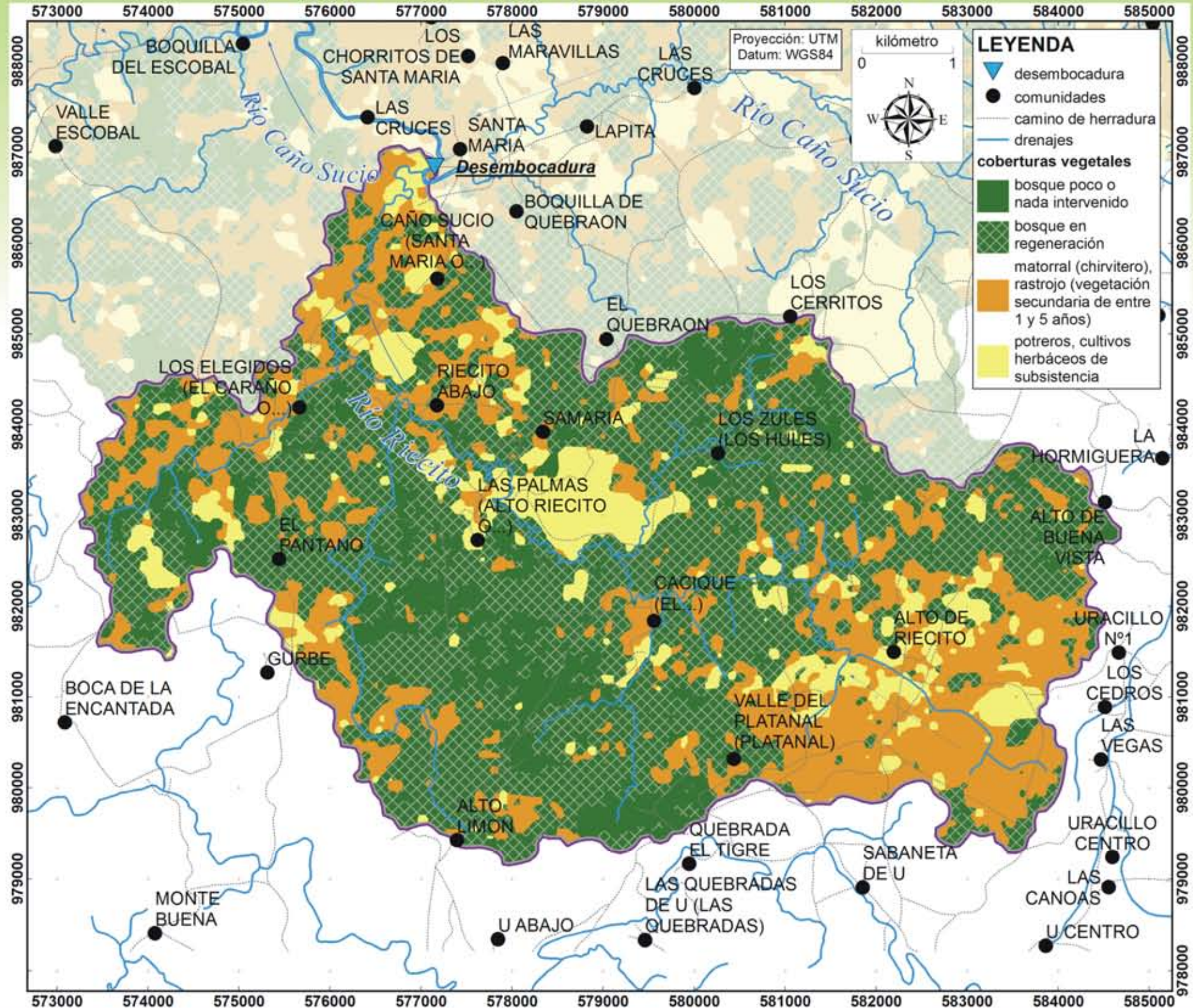
El porcentaje de potreros y/o cultivos de subsistencia es de 12%, con una importante presencia en Las Palmas y Alto del Riecito.

El bosque poco o nada intervenido ocupa un escaso 10% y se presenta muy fragmentada, en pequeñas manchas sobre las vertientes. Esta UGS ha sido sometida a un proceso de antropización intensivo en los últimos 10 años.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.13, bastante alto gracias a lo fragmentado del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar número 4 (de 8 puestos).

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es de 1.38, y ocupa el lugar 12 (de 16 puestos), por lo que presenta un riesgo medio-bajo.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-10: SUBCUENCA ALTA DEL RÍO CONGAL POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 573567/581297 Norte/Sur (mN): 999982/991740

Superficie: 32.26 km² (3226 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca alta del río Congal

Código de la Unidad: UGS MDB-10

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 6

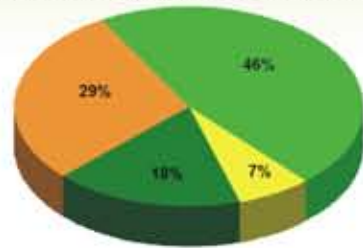
Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 193 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-10



■ bosque en regeneración
■ potreros, cultivos de subsistencia
■ bosque poco o nada intervenido
■ matorral, rastrojo, chirvitero

Localización UGS MDB10 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

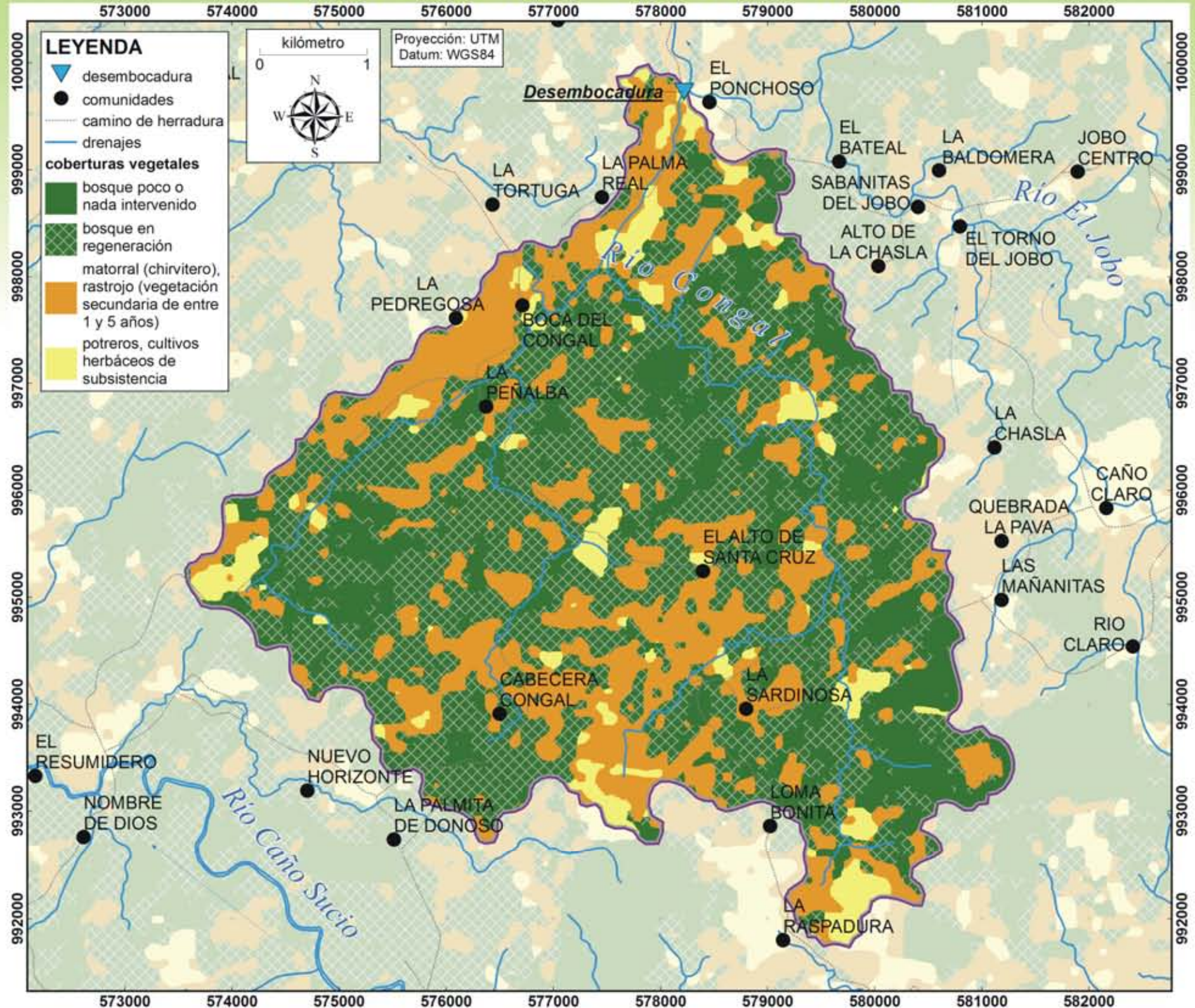
El porcentaje de bosque en regeneración es 46%, bastante alto respecto de otras UGS del entorno predominando en las vertientes meridional y septentrional del río Oriental y Occidental del río Congal, mientras que el rastrojo ocupa un 29%, predominando en La Pedregosa, Alto de Santa Cruz y Cabecera de Congal. Tales valores revelan una activa dinámica de reutilización del suelo, en la que se alternan períodos largos de abandono y de puesta en uso ganadero o agrícola. El porcentaje de potreros y/o cultivos de subsistencia es de 7%, bastante bajo respecto de otras UGS del entorno.

El bosque poco o nada intervenido ocupa un 18% y, aunque es un porcentaje aceptable, se presenta muy fragmentado. Sin embargo, su conservación es viable y prioritaria.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.00, bastante alto gracias a lo fragmentado del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar número 5 (de 8 puestos).

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 1.25, un valor mediano-bajo, dado que existen pocas poblaciones sometidas a inundaciones y la superficie inundable es pequeña. Es la cuarta UGS más segura de todo el ámbito de proyecto.

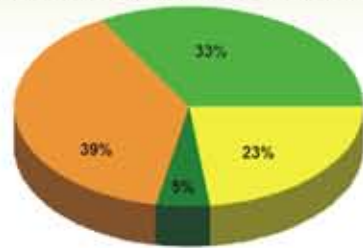
MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-12: SUBCUENCA ALTA DEL RÍO CAÑO SUCIO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 52.84 km² (5284 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca alta del río Caño Sucio
Código de la Unidad: UGS MDB-12
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 22
Corregimiento(s): Río Indio y Guásimo
Distrito(s): Donoso y Penonomé
Provincia(s): Colón y Coclé
Población (2000): 605 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-12



- bosque en regeneración
- potreros, cultivos de subsistencia
- bosque poco o nada intervenido
- matorral, rastrojo, chirvitero

Localización UGS MDB12 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de rastrojo es de un 39%, un valor bastante alto. Esta cobertura se reparte homogéneamente sobre la UGS. Por otra parte, el bosque en regeneración ocupa el 33%, un valor muy cercano al promedio del ámbito de Proyecto, básicamente repartidos en parches medianos al Norte y Sur de la UGS. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización cortos, que impiden la regeneración total del bosque.

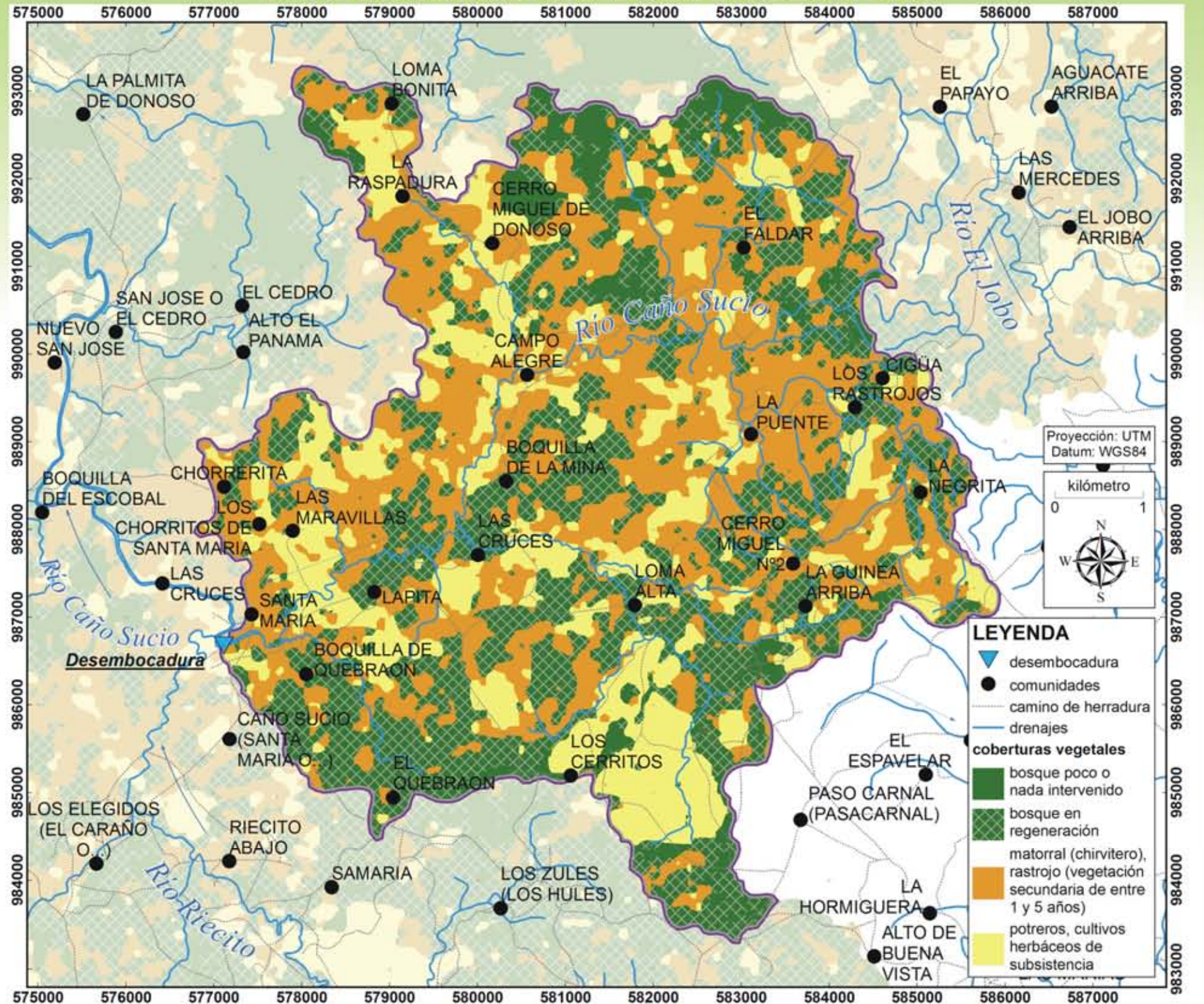
Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 23% por lo que se estima que dicha cobertura es y ha sido persistente en el tiempo.

El bosque poco o nada intervenido ocupa un escaso 5%, un porcentaje muy bajo. Los bloques conservados son pequeños y muy distantes. Sin embargo, su conservación es viable en la forma de pequeñas reservas hídricas.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.38, bastante alto gracias a lo fragmentado del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar número 2 (de 8 puestos), empatada con otras 3.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 2.38, un valor mediano, dado existen algunas poblaciones sometidas a inundaciones.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGS MDB-13: SUBCUENCA RÍO EL JOBO DE RÍO MIGUEL POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 578255/585872 Norte/Sur (mN): 1000831/992589

Superficie: 32.06 km² (3206 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río El Jobo de Río Miguel

Código de la Unidad: UGS MDB-13

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 22

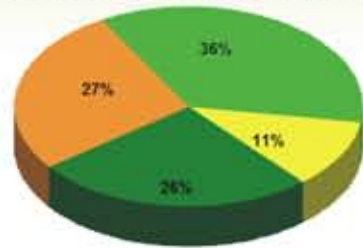
Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 280 habitantes

Distribución de coberturas UGS MDB-13



- bosque en regeneración
- potreros, cultivos de subsistencia
- bosque poco o nada intervenido
- matorral, rastrojo, chirvitero

Localización UGS MDB13 (trazo rojo)



DIAGNÓSTICO

El porcentaje de bosque en regeneración es de un 36%, un valor relativamente alto. Esta cobertura se reparte homogéneamente sobre la UGS. Por otra parte, el rastrojo ocupa es 27%, un valor muy cercano al promedio del ámbito de Proyecto, repartido en parches medianos y grandes por el conjunto de la UGS. Estos valores revelan que existen ciclos de abandono y reutilización cortos, que impiden la regeneración total del bosque.

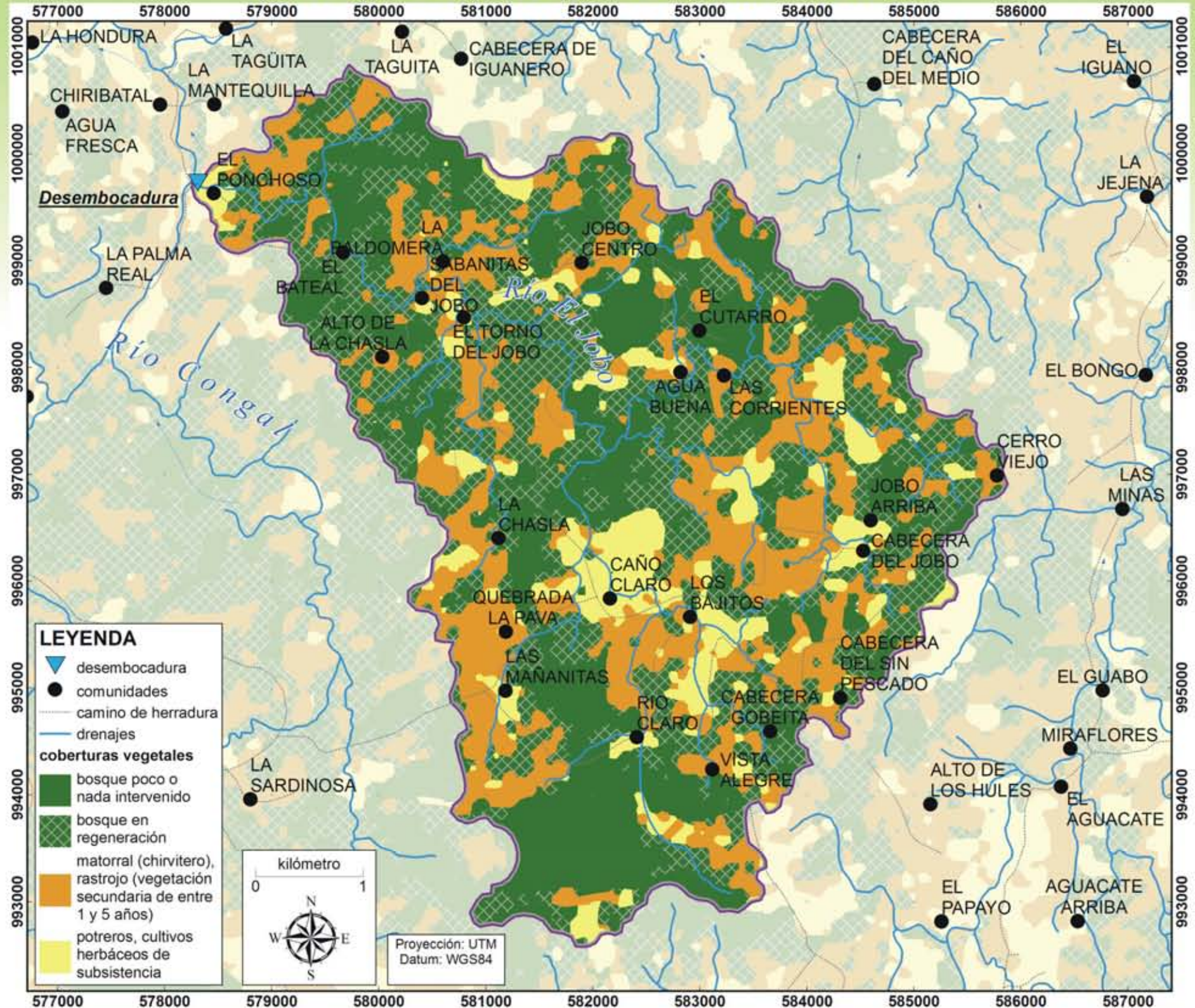
El bosque poco o nada intervenido ocupa un 26%, porcentaje mediano. Hay bloques conservados hacia el Sur, Nordeste y centro de la UGS, aunque la mayoría está muy fragmentado. Su conservación es viable y prioritaria.

Los potreros y/o cultivos de subsistencia ocupan un 11% por lo que se estima que dicha cobertura aparece sólo cíclicamente en la UGS.

El índice de degradación o ID (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor degradación) es de 4.25, bastante alto gracias a lo fragmentado del bosque. En el ranking de UGS de mayor a menor degradación, ocupa el lugar número 3 (de 8 puestos), empatada con otra UGS.

El índice de riesgos o IR (escala de 0 a 5, a mayor valor, mayor riesgo) es 1.50, un valor muy mediano-bajo, dado existen pocas vulnerables.

MAPA DE COBERTURAS VEGETALES A 2005



UGL GOB-01: GOBEA

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 580977/581977 Norte/Sur (mN): 1013838/1013338

Superficie: 0.5 km² (50 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Gobeia

Código de la Unidad: UGL GOB-01

Cuenca hidrográfica: Gobeia

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: GOB-01

Comunidad(es): Gobeia

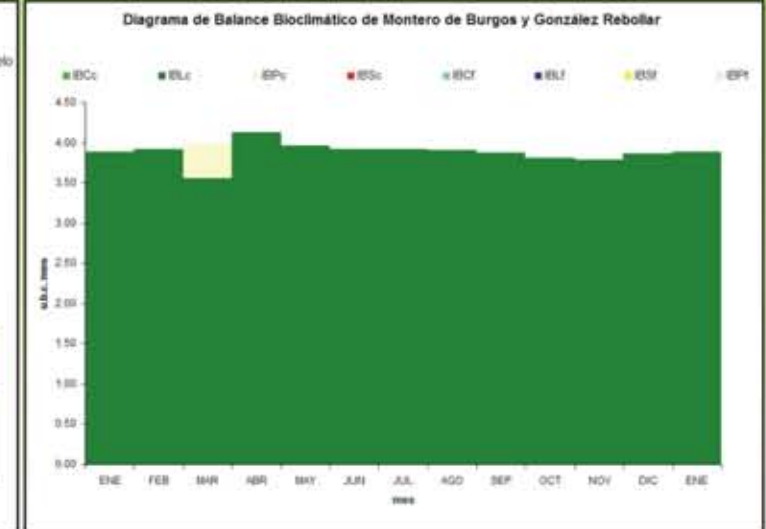
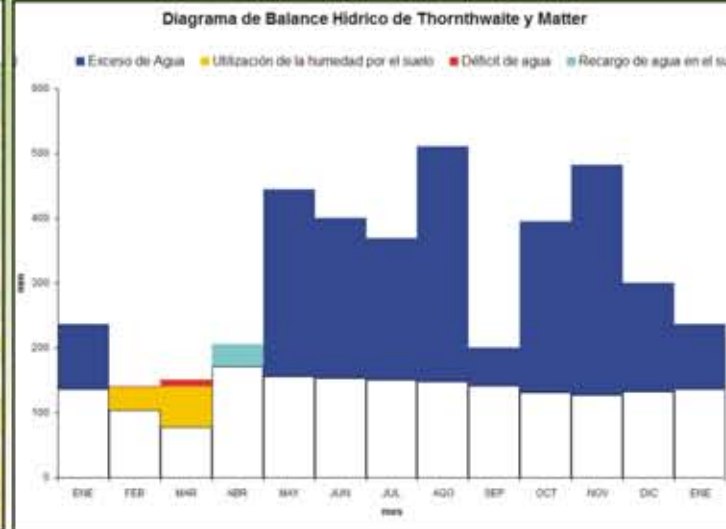
Corregimiento(s): Gobeia

Distrito(s): Donoso

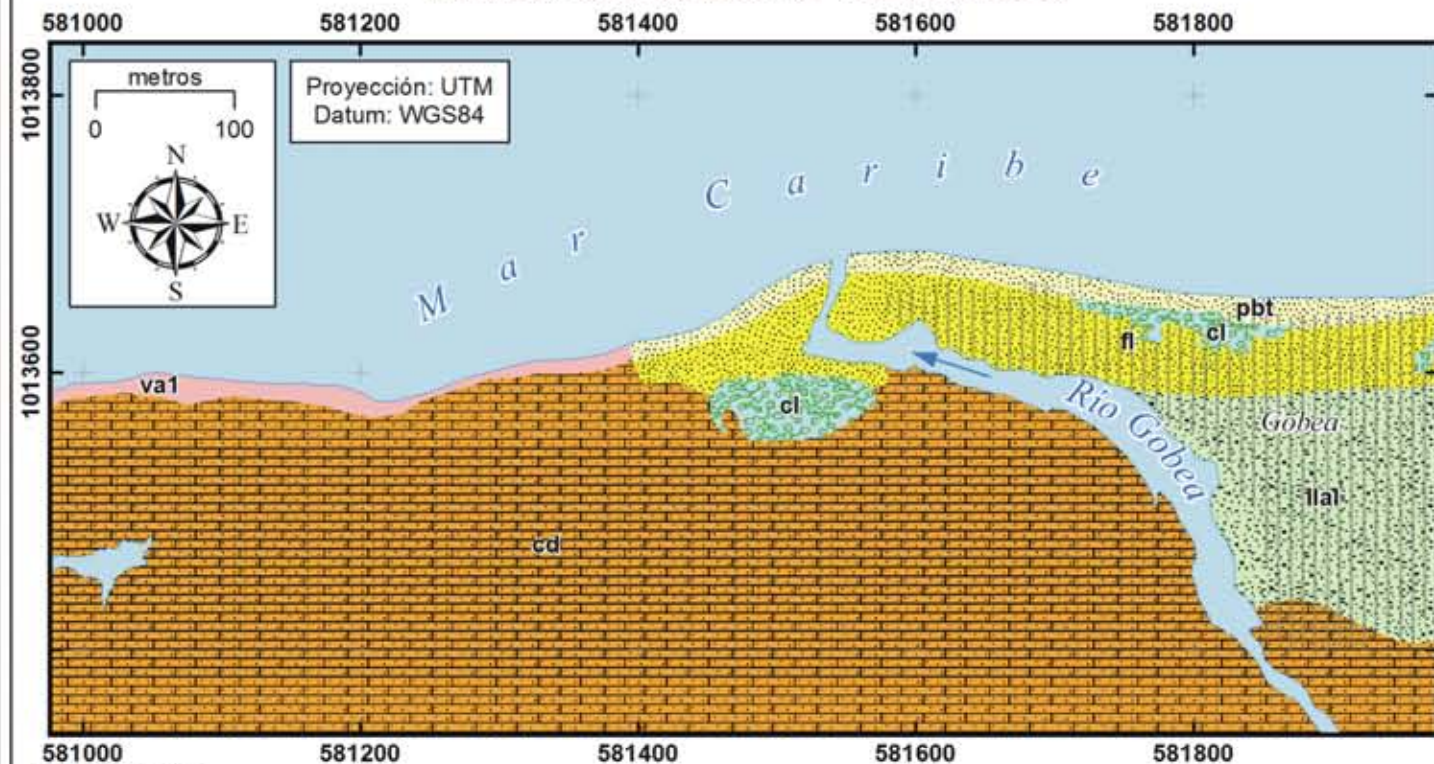
Provincia(s): Colón

Población (2000): 231 habitantes

Localización UGL GOB01 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO



LEYENDA

- | | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| llanura aluvio-litoral (llal) | vertientes y acantilados (sustrato areniscas y lutitas masivas con nódulos de sílex) (va1) | cerros y depresiones tipo dambo (sustrato areniscas y lutitas masivas) (cd) | elementos de referencia |
| playa con berma de tormenta (pbt) | cubeta litoral (con mangles) (cl) | lámina de agua | superficie con casas |
| flecha (crestas y gaps con laguna) (fl) | | | |



Imagen tomada desde lo alto del acantilado (1) situado en la margen izquierda del río Gobeia. Se observa el Mar Caribe (2) hacia la izquierda en la foto. Al pie del acantilado, se sitúa el cordón de cierre (3) de la desembocadura (4) del río Gobeia, así como la flecha litoral que progresa de Este a Oeste (5), un sistema de varias crestas y surcos (gaps) sobre la cual se apoyan varias casas (6) de la comunidad homónima. Este sistema es muy dinámico. En observaciones de campo realizadas en 2006 y 2007 se han detectado ciclos de progradación y retrogradación del spit de la flecha. Esta dinámica está vinculada al ciclo de crecidas del río Gobeia, así como a los temporales de marea asociados. La playa es una zona de riesgos por temporales de marea, pero también una parte de la comunidad es afectada por las crecidas del río Gobeia, especialmente aquellas ubicadas en la llanura aluvio-litoral. Estos sectores presentan riesgo, tanto por temporales de marea como por las atenuadas inundaciones en desembocadura del río Gobeia, por lo que no deben ser ocupados por estructuras para acoger personas.

POAT

UGL GOB-01: GOBEA

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Gobeá, Gobeíta y Loma Alta, lo cual supone un total de 27 personas encuestadas, de las que 16 son mujeres y 11 hombres.

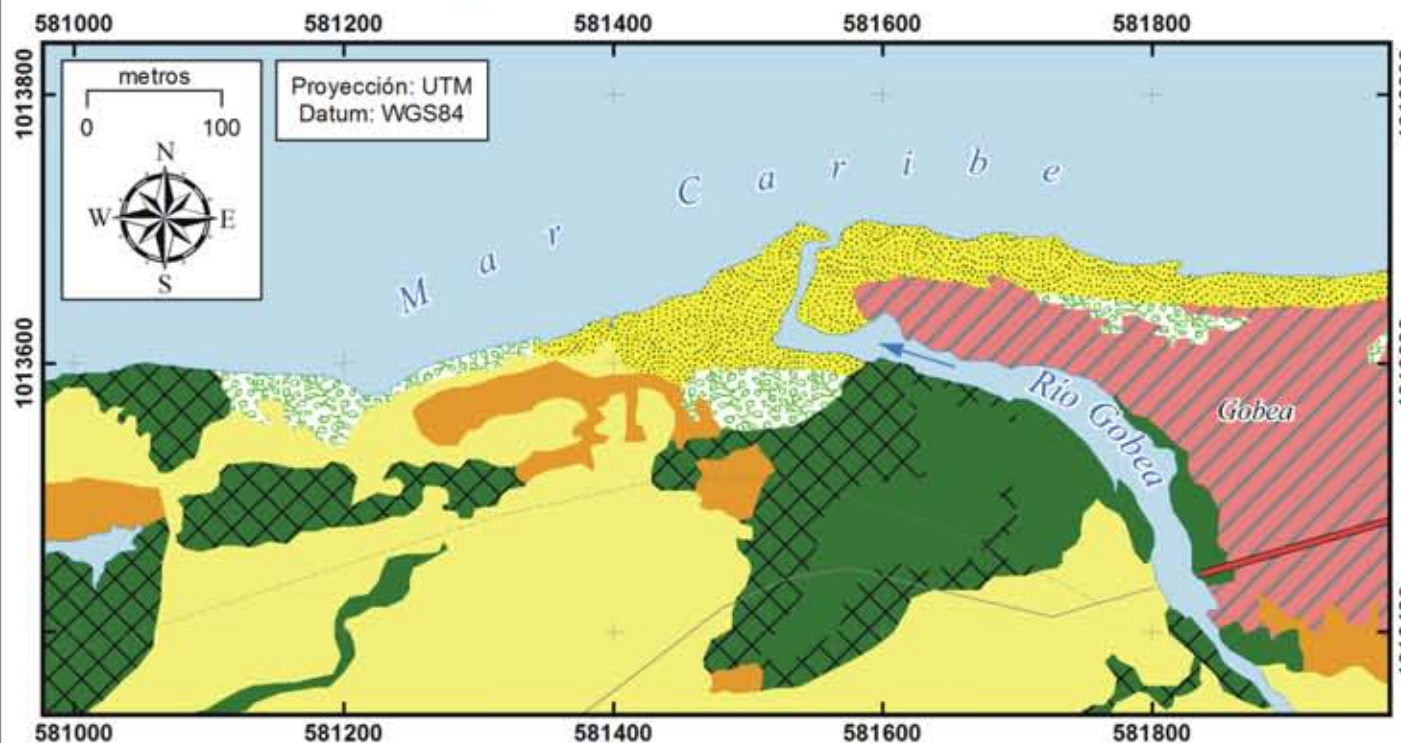
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano y la producción agropecuaria. La comunidad de Gobeá, particularmente, es especialmente sensible respecto del agua para consumo humano.

Por otra parte, en cuanto a los problemas socioeconómicos, una amplia mayoría (37%) respondió escasez o ausencia de infraestructuras de carreteras, seguido de un 26% que señaló la escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada y, finalmente, un 22% que eligió la escasez o ausencia de recursos económicos. El tema carreteras es

muy sensible para las comunidades de esta UGL, especialmente para Gobeá. Al momento de realizarse la encuesta, el tramo de carretera Río Indio-Gobeá era de afirmado de tierra y, en la temporada húmeda, transitarlo se hacía difícil. A mediados de 2007 (un año después de la encuesta), la carretera ya tenía gravas como afirmado y se prevé que a principios de 2008 ya tenga asfalto. Para la solución de estos problemas, un 56% de los encuestados respondió que reclamaría al Gobernador de la Provincia, seguido de un 22% que reclamaría al Alcalde. Ninguno de los encuestados respondió "organizarse socialmente", lo cual podría vincularse a falta de liderazgo en la comunidad.

Sobre los problemas ambientales, un 52% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 11% que señaló la zocuela y derriba, supone un 63% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Para la solución de estos problemas, un 41% reclamaría a ANAM y un 11% lo haría al Alcalde.

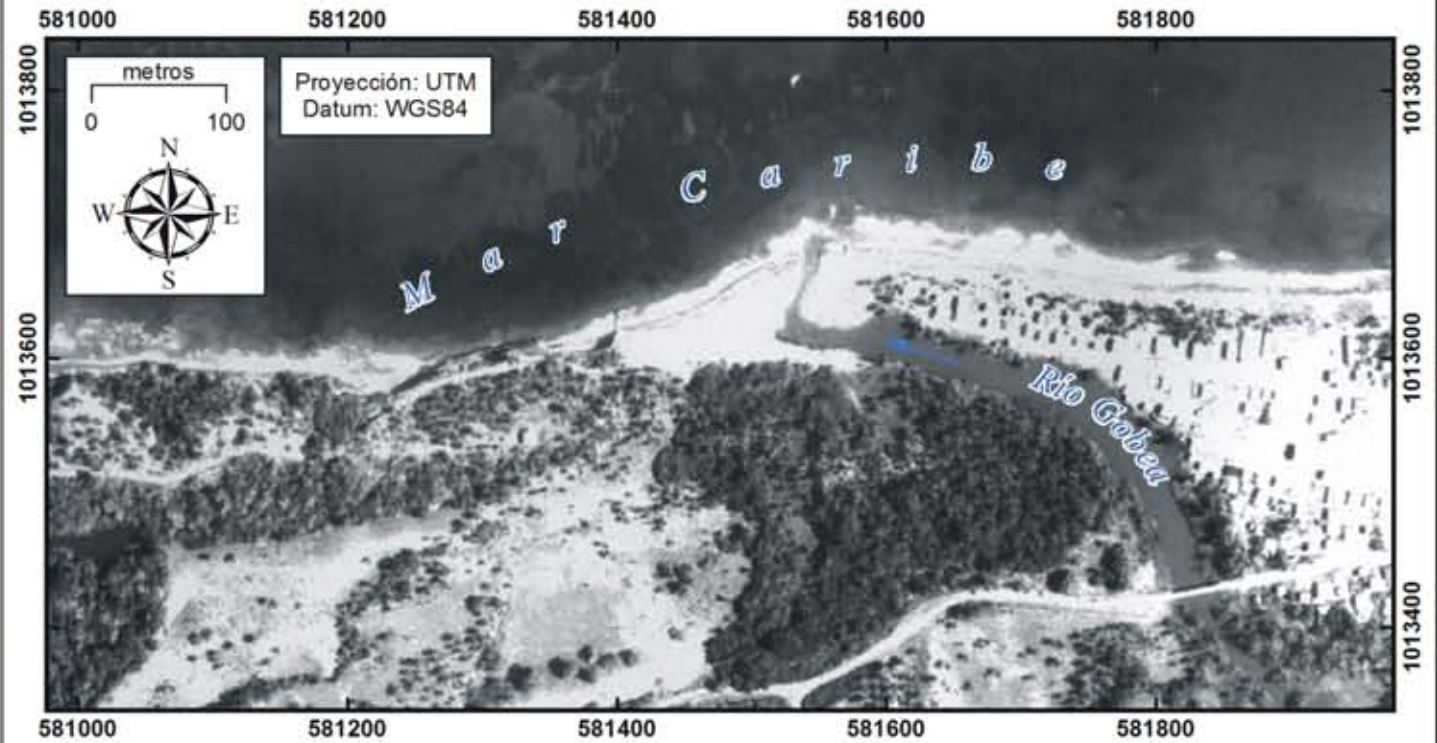
MAPA DE VEGETACIÓN



LEYENDA

coberturas vegetales	bosque en regeneración	potreros	agua	vías de comunicación
bosque poco o nada intervenido	matorral (chirvitero), rastrojo (vegetación secundaria de entre 1 y 5 años)	playas y acantilados	superficie con casas	permanente
manglar costero				de verano
				calles o de herradura

ORTOFOTOGRAFÍA DE 1979



UGL IND-01: QUEBRADA BONITA

POAT

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 587711/588711 Norte/Sur (mN): 1008932/1007932

Superficie: 1 km² (100 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Quebrada Bonita

Código de la Unidad: UGL IND-01

Cuenca hidrográfica: Indio

Cuenca administrativa: Indio

Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: IND-02

Comunidad(es): Quebrada Bonita

Corregimiento(s): La Encantada y Río Indio de Donoso

Distrito(s): Donoso y Chagres

Provincia(s): Colón

Población (2000): 46 habitantes

Localización UGL IND01 (trazo rojo)



Diagrama de Balance Hídrico de Thornthwaite y Matter

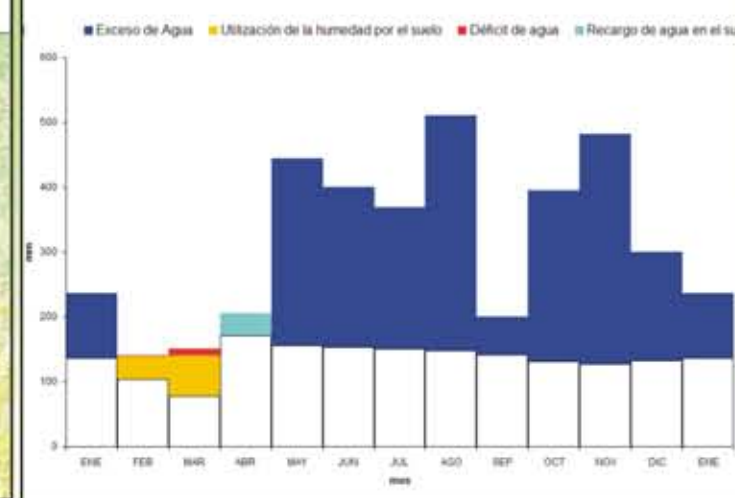
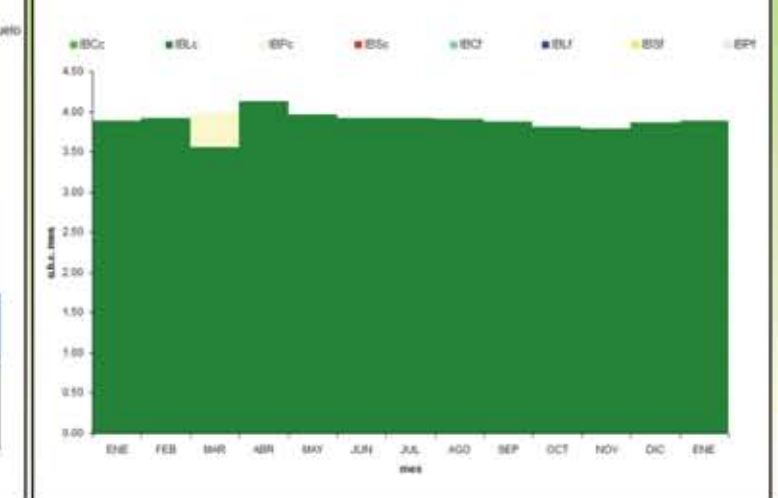


Diagrama de Balance Bioclimático de Montero de Burgos y González Rebolár



MAPA GEOMORFOLÓGICO



LEYENDA

elementos de referencia

- quebrada
- superficie con casas

geomorfología

- llanura aluvial a +4/2m (terracea muy baja) (t4/2)
- llanura aluvial a +8/4m (terracea baja) (t8/4)
- llanura aluvial (floodplain, point bar, crevasse) (lla)
- cauce semiactivo (paleocauce) (cs)
- relieves residuales con alteración laterítica y vertientes (sustrato areniscas, lutitas, calizas y conglomerados) (rr1)
- cerros y depresiones tipo dambo (sustrato areniscas y lutitas masivas)
- pedimento (pe)
- lámina de agua



Imagen tomada desde la vertiente situada al Este de la comunidad de Quebrada Bonita, a unos 8 metros sobre el nivel de referencia de la comunidad. Al fondo, el cauce del río Indio (1) y el techo de una superficie de erosión (2). La casa del primer plano (3) está apoyada sobre el sustrato (areniscas, lutitas) alterado y con depósitos de ladera. Es la única vivienda situada en esta morfología y, por lo tanto, no presenta riesgos por inundación. Las demás, en segundo plano, se apoyan sobre la terraza +6/4 m y constituyen el núcleo mayoritario de viviendas de la comunidad. Una están sometidas a riesgo medio -las más alejadas del río (4)-, otras a riesgo significativo -las más cercanas a este (5)-. En tercer plano, se observa la terraza muy baja a +2 m (6), que afortunadamente no está ocupada por viviendas, aunque había un cobertizo (7) que fue destruido por la inundación de noviembre de 2006 (Fecha: 02/VI/2006).

POAT

UGL IND-01: QUEBRADA BONITA

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Quebrada Bonita, La Encantada, Las Delicias, Vista Alegre y Alcarreto, lo cual supone un total de 22 personas encuestadas, de las que 12 son mujeres y 10 hombres.

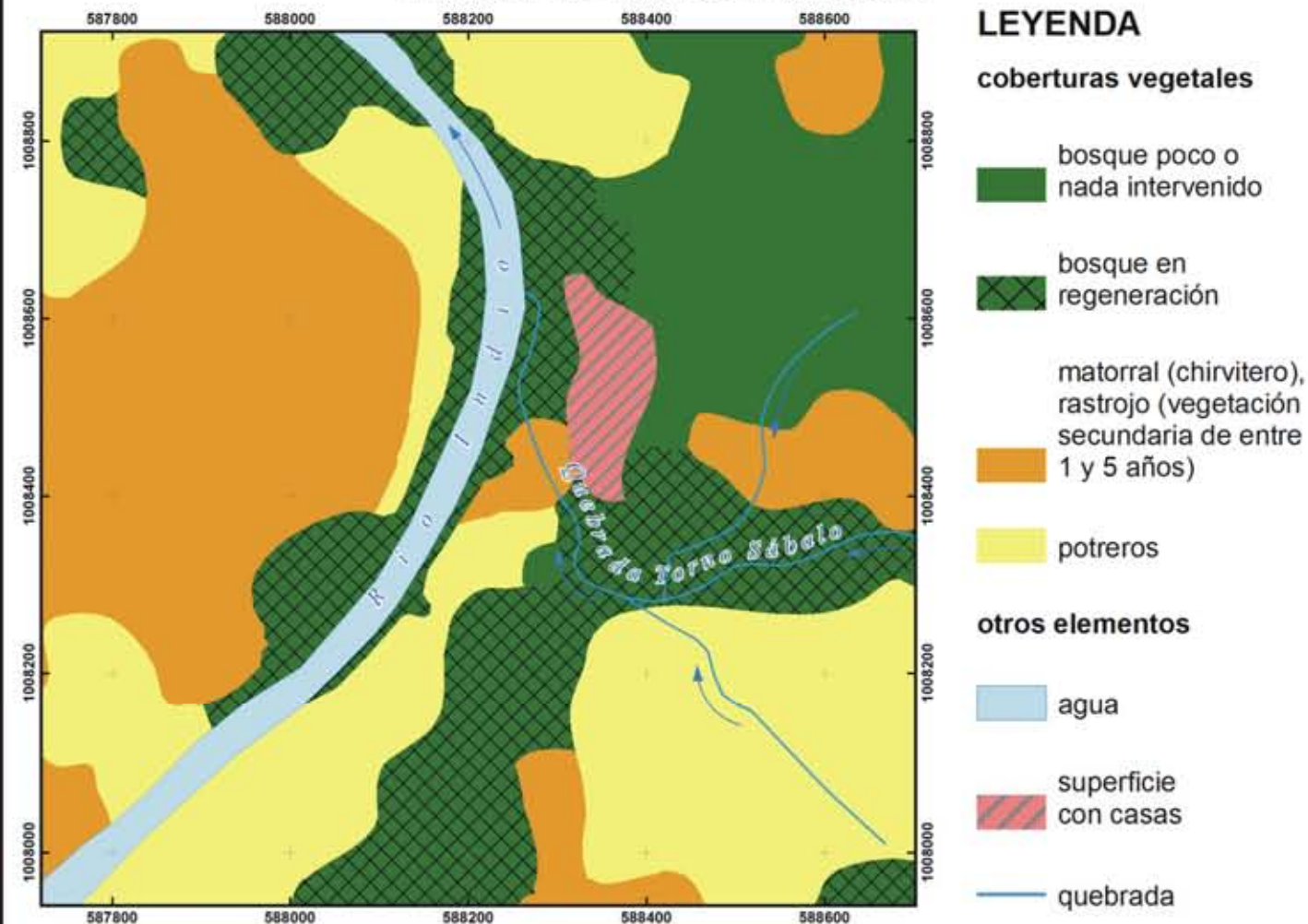
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano y la producción agropecuaria. Quebrada Bonita cuenta con una toma de agua en condición privilegiada: 1) está situada justo al lado de la comunidad, por lo que su mantenimiento es relativamente fácil; 2) se abastece de un bosque no intervenido que la propia comunidad ha conservado por años. Sin duda, el grado de sensibilización respecto al tema es alto.

En cuanto a los problemas socioeconómicos, una amplia mayoría (54.5%) respondió escasez o ausencia de recursos económicos, seguido de un 14% que señaló la escasez

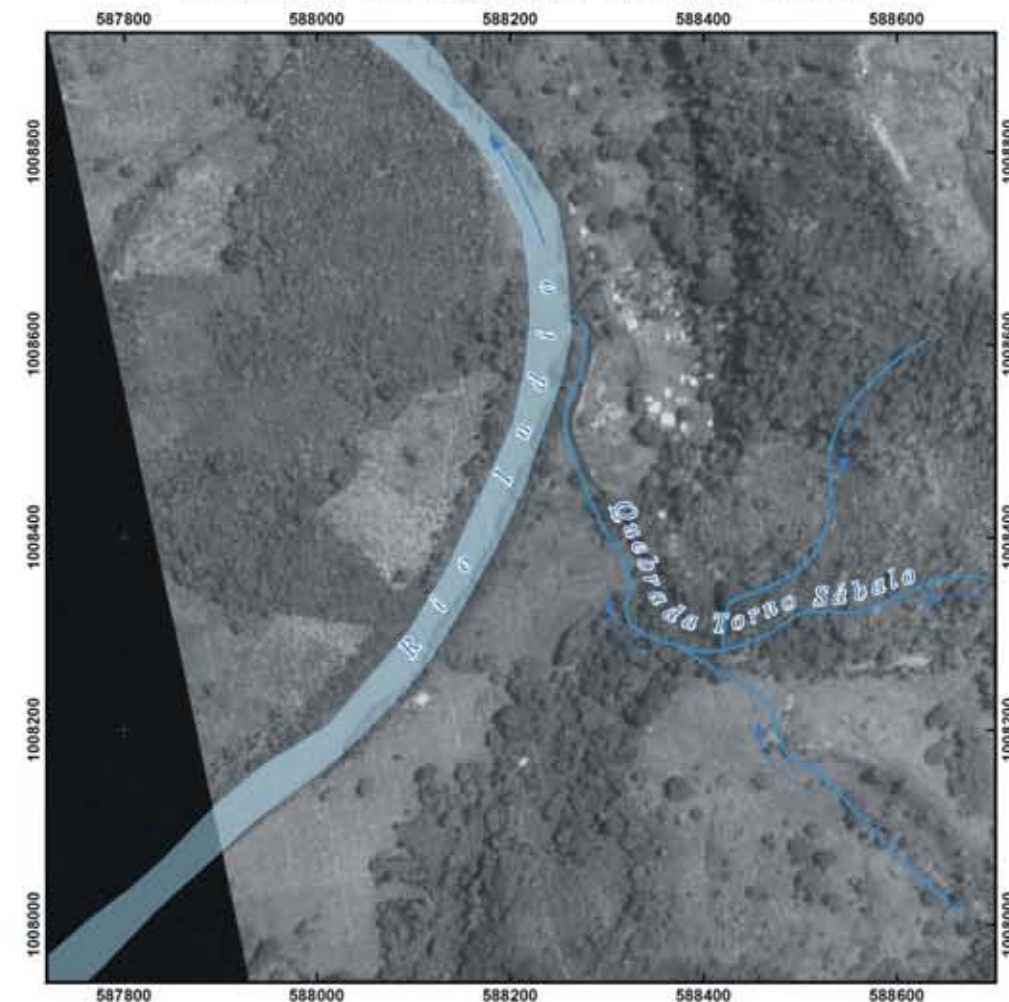
o ausencia de tierras buenas para actividades agropecuarias. El tema recursos económicos es sensible para las comunidades de esta cuenca, porque ya tienen resuelto el acceso y conocen el potencial de desarrollo de la zona, por lo que reclaman inversiones. Para la solución de estos problemas, si bien un 23% reclamaría al Gobernador de la Provincia, un 36% respondió fortalecer las organizaciones u organizarse socialmente en la comunidad. Esta distribución revela que su disposición a ser agentes activos de su desarrollo.

Sobre los problemas ambientales, un 41% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 14% que señaló la zocuela y derriba, supone un 55% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Por otra parte, un 14% respondió la quema de basura. Para la solución de estos problemas, un escaso 25% reclamaría a ANAM, mientras que un 13% aboga por mayor vigilancia y otro 13% cree en la reforestación del monte y las quebradas. Otro 13% cree en el fortalecimiento de las organizaciones.

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1992



UGL IND-02: CHILAR

POAT

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 587715/588715 Norte/Sur (mN): 1012925/1011925

Superficie: 1 km² (100 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Chilar

Código de la Unidad: UGL IND-02

Cuenca hidrográfica: Indio

Cuenca administrativa: Indio

Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: IND-02

Comunidad(es): Chilar

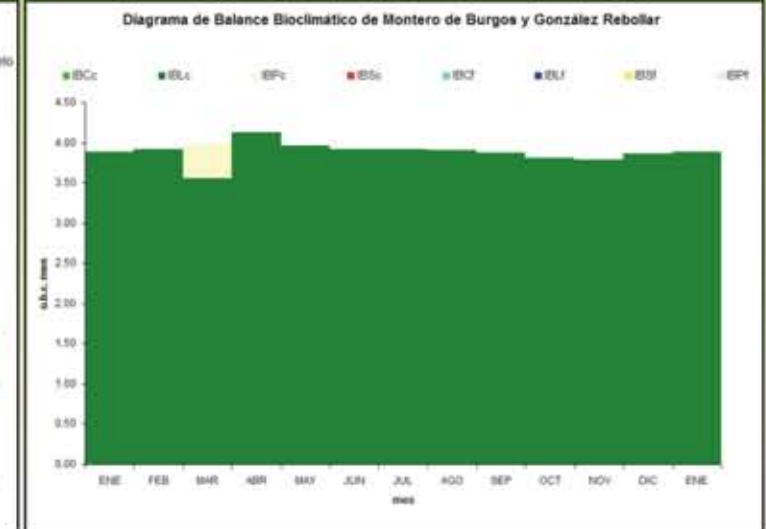
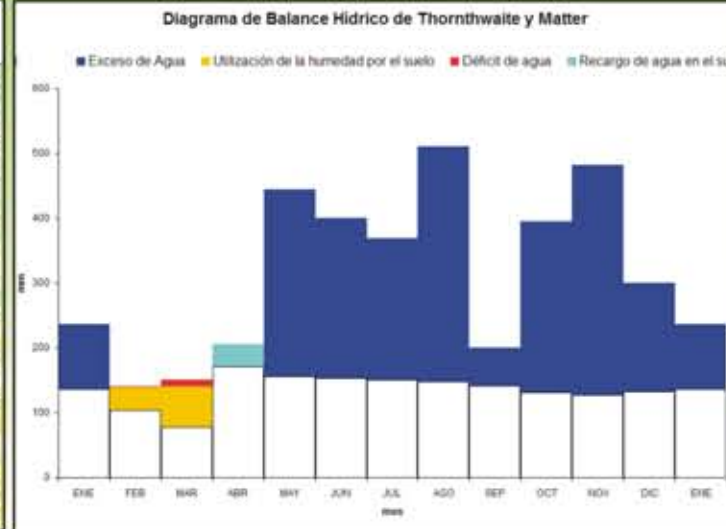
Corregimiento(s): La Encantada y R. Indio de Donoso

Distrito(s): Donoso y Chagres

Provincia(s): Colón

Población (2000): 43 habitantes

Localización UGL IND02 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO



LEYENDA

elementos de referencia

- quebrada
- superficie con casas

geomorfología

- llanura aluvial a +4/2m (terrazza muy baja) (t4/2)
- llanura aluvial a +8/4m (terrazza baja) (t8/4)
- llanura aluvial (floodplain, point bar, crevasse) (lla)
- dique aluvial (da)
- banco mediano (bm)
- cauce semiactivo (paleocauce) (cs)
- relieves residuales con alteración laterítica y vertientes (sustrato areniscas, lutitas, calizas y conglomerados) (rr1)
- pedimento (pe)
- lámina de agua



Imagen tomada desde la margen izquierda del río Indio (1) a su paso por la comunidad El Chilar (2), justo sobre el dique aluvial (3) que enlaza la terraza muy baja (4) con el cauce. La mayor parte de las casas de la comunidad (5) se ubica en este sector, aunque hay varias hacia las vertientes (no visibles, a la izquierda de la foto) con las que limita la terraza por su borde occidental. La escuela de la comunidad es la estructura pintada con una banda azul en el ruego. Hacia la izquierda de las casas se la densidad de la vegetación se hace muy espesa (6), que ocupa un cauce semi-activo que funciona intensamente durante crecidas ordinarias. Incluso durante la época seca permanece con agua. La margen está completamente desprovista de vegetación, razón por la cual se vuelve muy inestable durante crecidas, desplomándose en escalera o deslizándose. Durante la crecida de noviembre de 2006 el nivel de la lámina de agua alcanzó unos 5 metros (7) por encima de su módulo de noviembre, cubriendo casi por completo la escuela y destruyendo todas las casas que se observan en la foto. Este sector ha sido zonificado como zona de control de riesgos, por lo que su traslado es deseable (Fecha: 08/VIII/2006).

POAT

UGL IND-02: CHILAR

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Chilar, Quebrada Bonita, El Charcón, Las Delicias, Cañaza y Vista Alegre, lo cual supone un total de 19 personas encuestadas, de las que 13 son mujeres y 6 hombres.

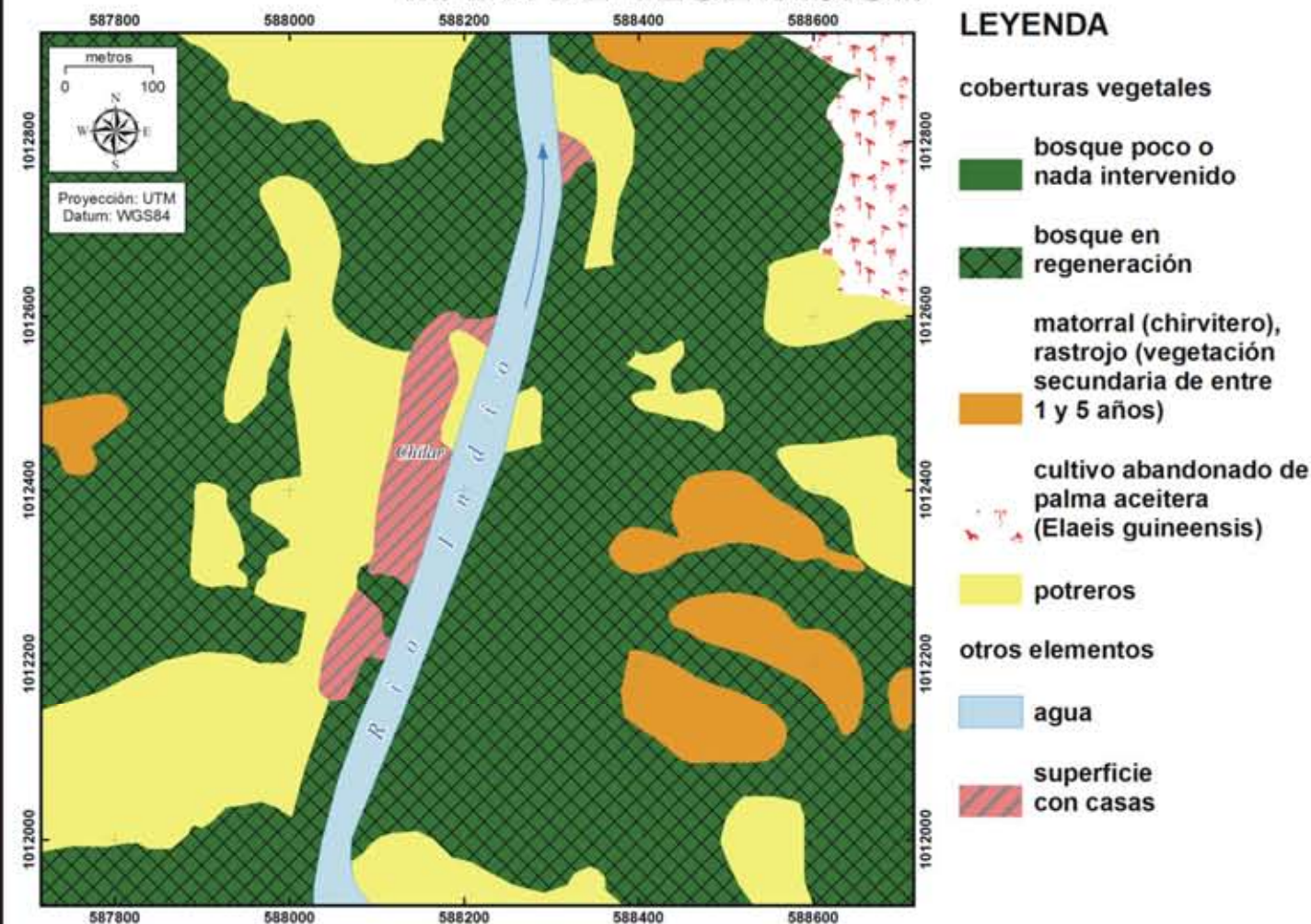
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano y la producción agropecuaria. Chilar es una comunidad con una larga historia de aprovechamiento de recursos naturales, aunque en algunos momentos, especialmente a partir de la década de los 60 del siglo pasado, llegó a ser esquilmarse mucho el bosque.

En cuanto a los problemas socioeconómicos, un 47% respondió escasez o ausencia de recursos económicos, seguido de un 27% que señaló la escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada. El tema recursos económicos es sensible para las

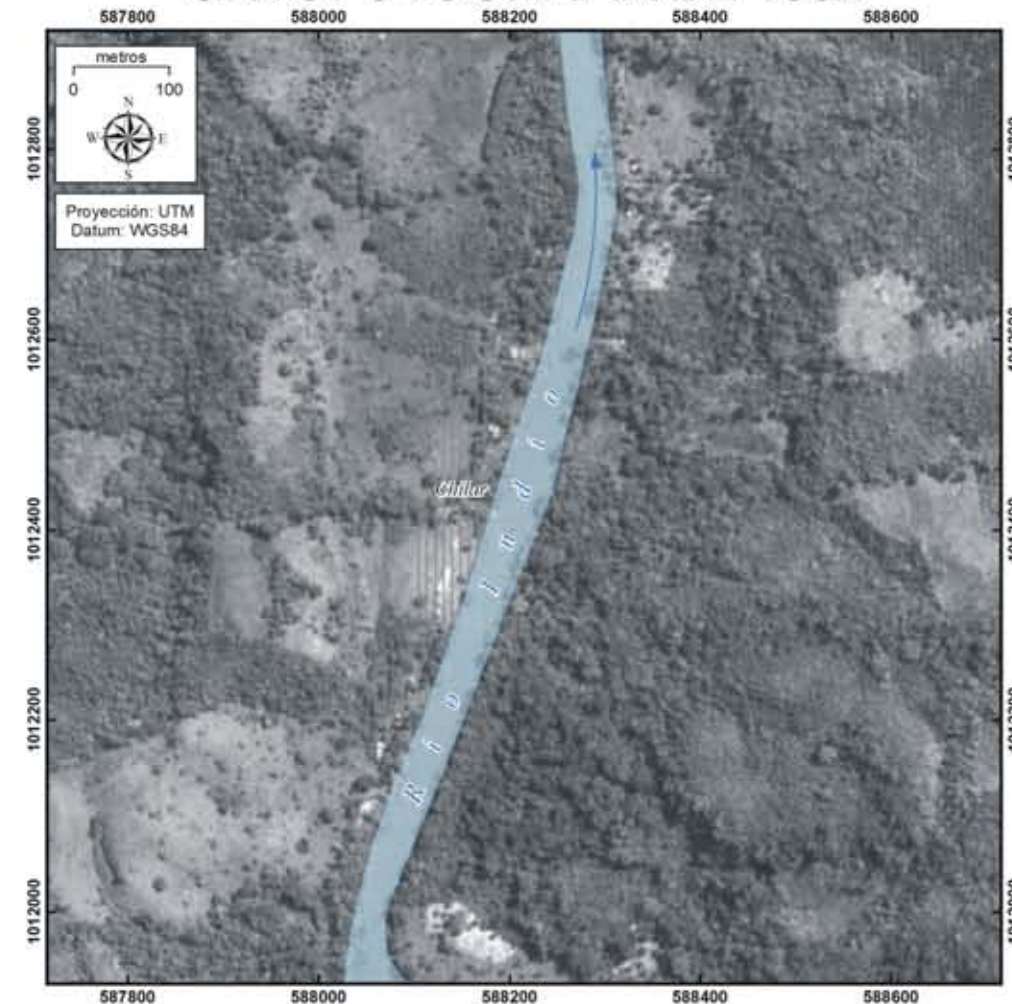
comunidades de esta cuenca, porque ya tienen resuelto el acceso y conocen el potencial de desarrollo de la zona, por lo que reclaman inversiones. Sin embargo, destaca que también el 27% que considera al agua potable como su principal carencia, lo cual es atribuible a la falta de la debida infraestructura en la zona. Para la solución de estos problemas, 26% respondió organizarse socialmente, mientras que un 16% respondió reclamar al Gobernador de la Provincia, la misma cantidad que dijo "reclamar al MIDA".

Sobre los problemas ambientales, un 58% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 16% que señaló la zocuela y derriba, supone un 74% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Por otra parte, un 14% respondió la quema de basura. Para la solución de estos problemas, un escaso 21% reclamaría a ANAM, la misma cantidad que reclama mayor vigilancia ambiental. Un 16% reclamaría al Gobernador de la Provincia y un 10% piensa que lo mejor es reforestar el monte..

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1992



UGL IND-03: SANTA ROSA / EL JOBO / GUAYABALITO POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 588054/590054 Norte/Sur (mN): 1002218/999218

Superficie: 6 km² (600 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito

Código de la Unidad: UGL IND-03

Cuenca hidrográfica: Indio

Cuenca administrativa: Indio

Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: IND-03 e IND-01

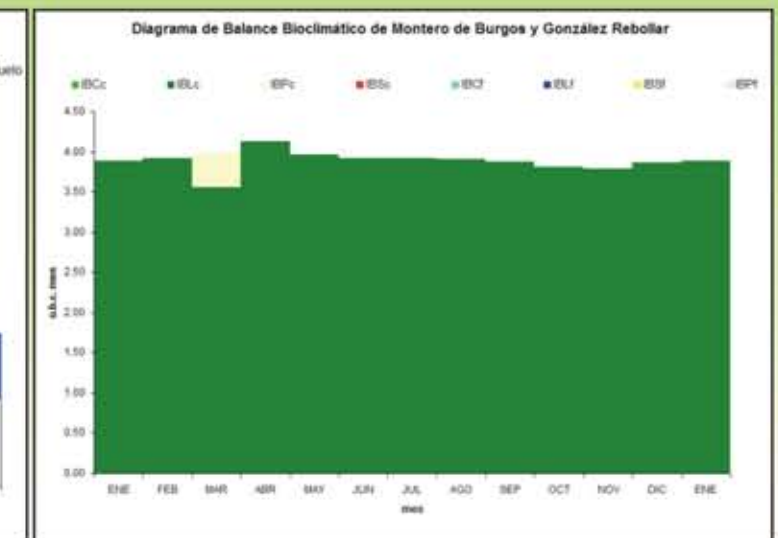
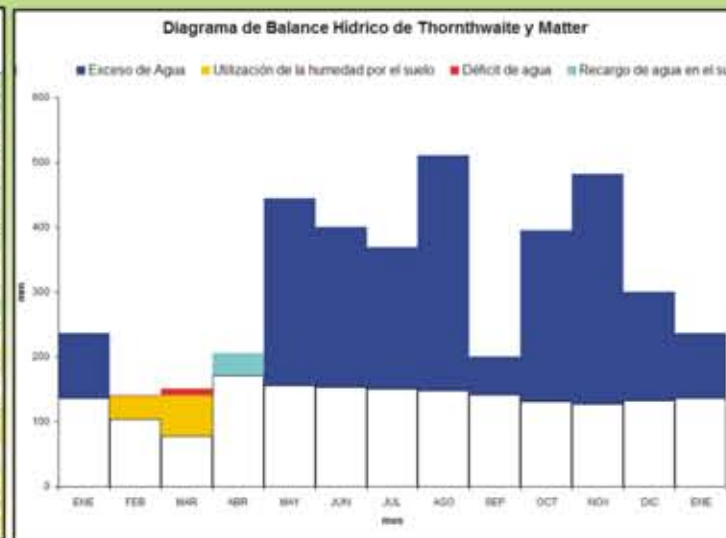
Comunidad(es): 9 (Santa Rosa, El Jobo..)

Corregimiento(s): La Encantada/R. Indio Penonomé

Distrito(s): Chagres y Penonomé

Provincia(s): Colón y Coclé

Población (2000): 229 habitantes



MAPA GEOMORFOLÓGICO

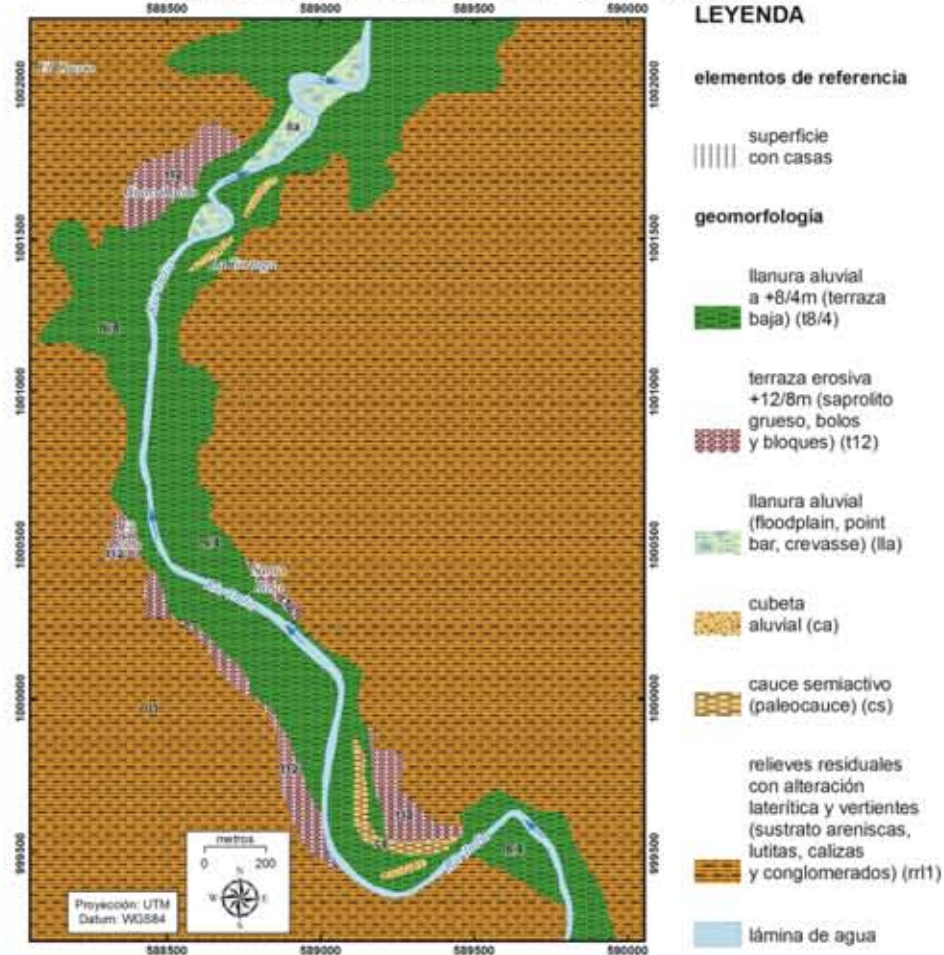


Imagen tomada en el cauce del río Indio (1) a su paso por la comunidad de Santa Rosa (a la derecha, no visible en la foto). La terraza a ambas márgenes (2 y 3) de +5 m, está ocupada por unas pocas casas en la comunidad de Santa Rosa, mientras que en el Jobo y Guayabalito está completamente deshabitada. El rellano sobre el cual se encuentran los niños, en primer plano a la derecha (4), es un pequeño a +2 m producto de los ciclos de inundación periódica. La abundante cantidad de árboles caídos, entre ellos el bambú que aparece en primer plano a la izquierda (5), es debida a la inundación del 21 de noviembre de 2006 (la foto fue tomada justo 1 mes después). Este fenómeno extremo trajo consigo innumerables pérdidas materiales, entre ellas la destrucción del colegio de Santa Rosa en el que recibían clases varias decenas de niños. Durante la inundación, el río Indio elevó su nivel a +11 metros respecto de su módulo normal (Fecha: 22/XII/2006).

POAT UGL IND-03: SANTA ROSA / EL JOBO / GUAYABALITO

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

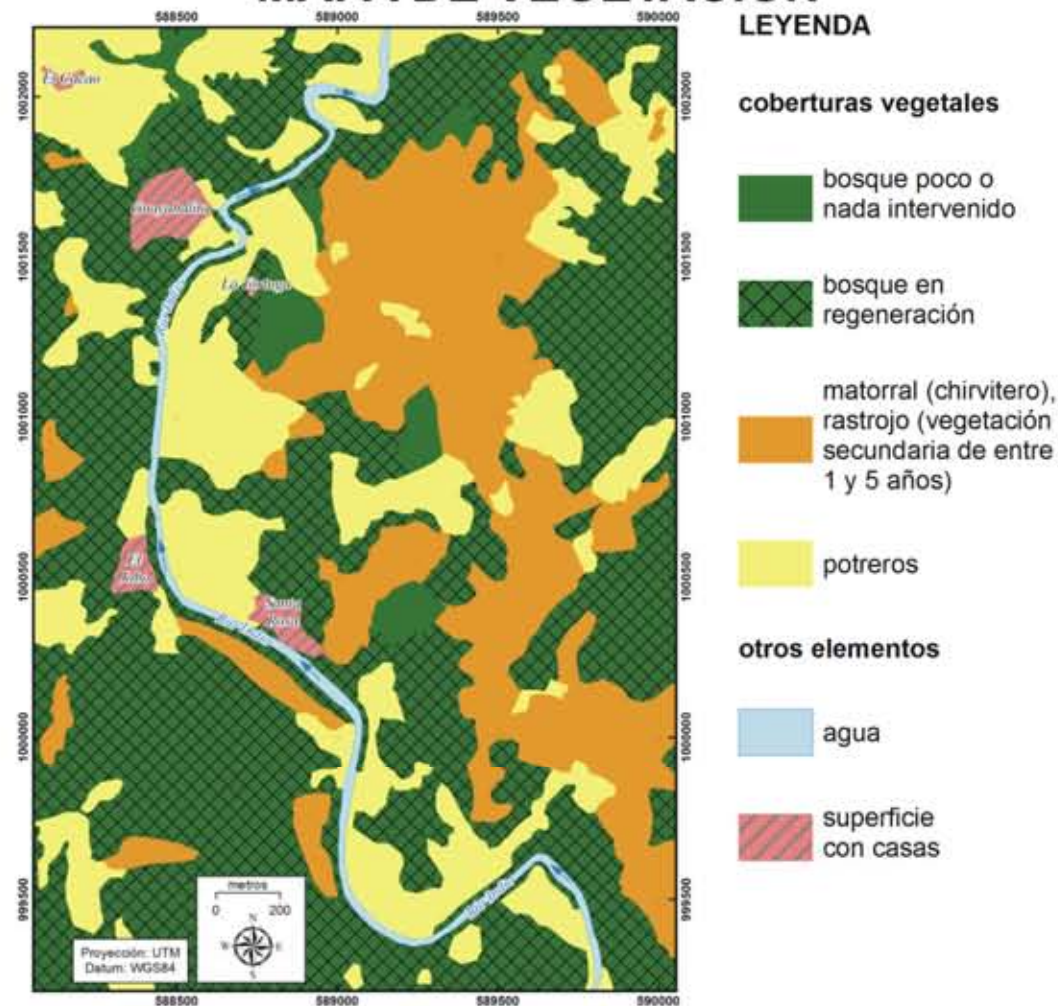
Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Santa Rosa, Guayabalito, Jobo de Río Indio, Los Organos, La Puerca, Nueva Unión, La Paila, Dominical, La Tortuga y La Candelaria, lo cual supone un total de 28 personas encuestadas, de las que 12 son mujeres y 16 hombres.

Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano y la producción agropecuaria. Todas las comunidades inscritas en esta UGL han visto cómo, en los últimos 40 años, el bosque ha sido talado y posteriormente recuperado. En Santa Rosa, están particularmente interesados en mantener las manchas de bosque en regeneración que hay en su entorno, aunque haciendo un aprovechamiento forestal sostenible de las mismas.

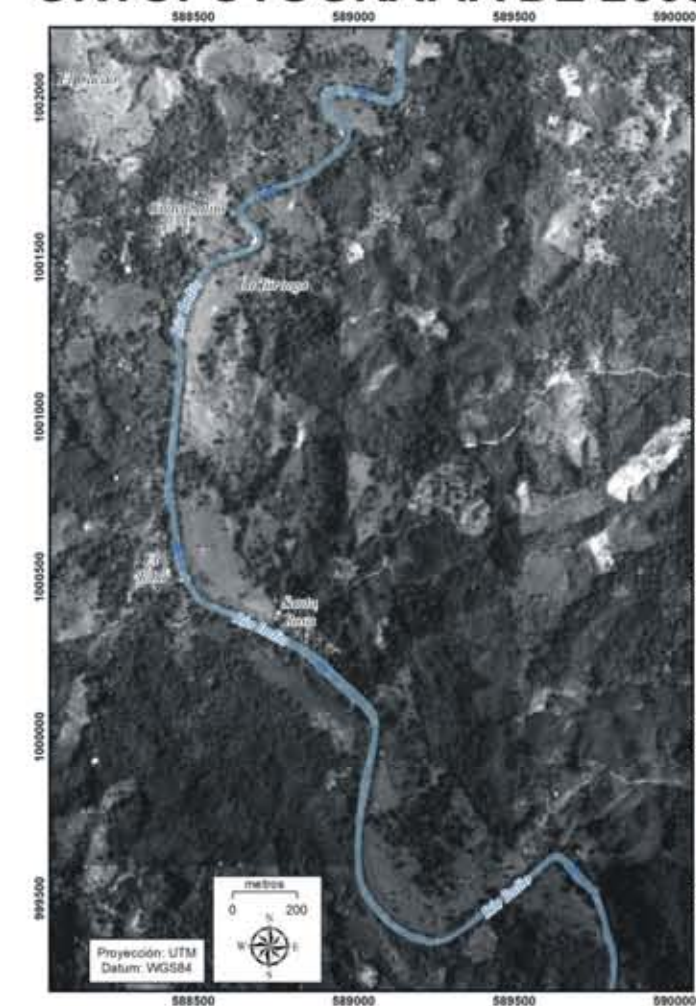
En cuanto a los problemas socioeconómicos, un 43% respondió escasez o ausencia de centros de salud debidamente equipados, seguido de un 18% que señaló la escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada y, finalmente, una cantidad similar que respondió escasez o ausencia de recursos económicos. El tema de los centros y puestos de salud es sensible en estas comunidades, porque los existentes están mal dotados y con poco personal. Para la solución de estos problemas, 50% respondió reclamar al Gobernador de la Provincia mientras que un 29% dijo organizarse socialmente.

Sobre los problemas ambientales, un 82% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 14% que señaló la zocuela y derriba, supone un 96% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Para la solución de estos problemas, un 57% reclamaría a ANAM, mientras que un 11% reclamaría al Gobernador de la Provincia.

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 2003



UGL IND-04: RÍO INDIO / PUEBLO VIEJO

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 588303/591303 Norte/Sur (mN): 1017137/1015137

Superficie: 5 km² (500 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Río Indio / Pueblo Viejo

Código de la Unidad: UGL IND-04

Cuenca hidrográfica: Indio

Cuenca administrativa: Indio

Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: IND-02

Comunidad(es): Río Indio, Pueblo Viejo, El Portete

Corregimiento(s): Río Indio de Donoso y Salud

Distrito(s): Donoso y Chagres

Provincia(s): Colón

Población (2000): 531 habitantes

Localización UGL IND04 (trazo rojo)



Diagrama de Balance Hidrico de Thornthwaite y Matter

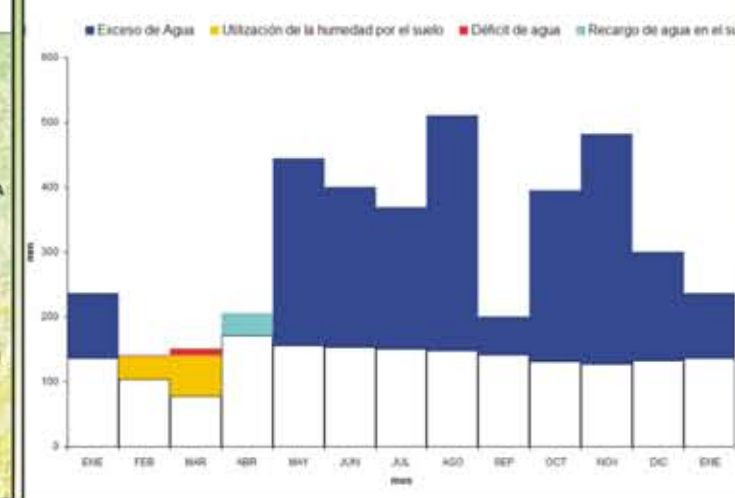
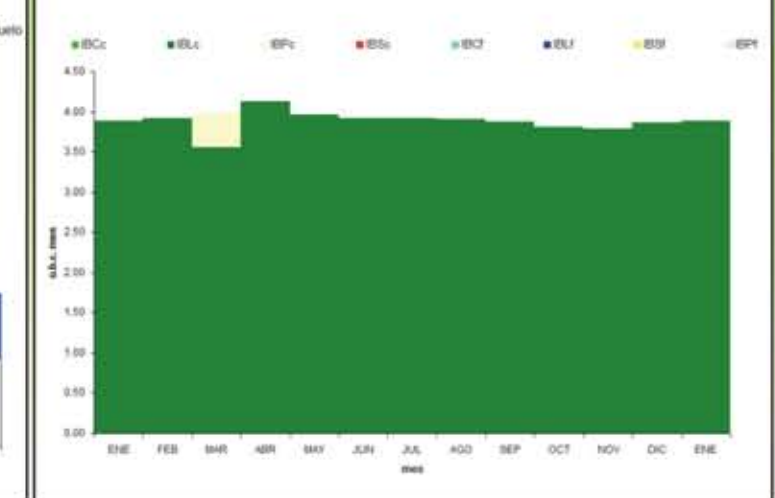
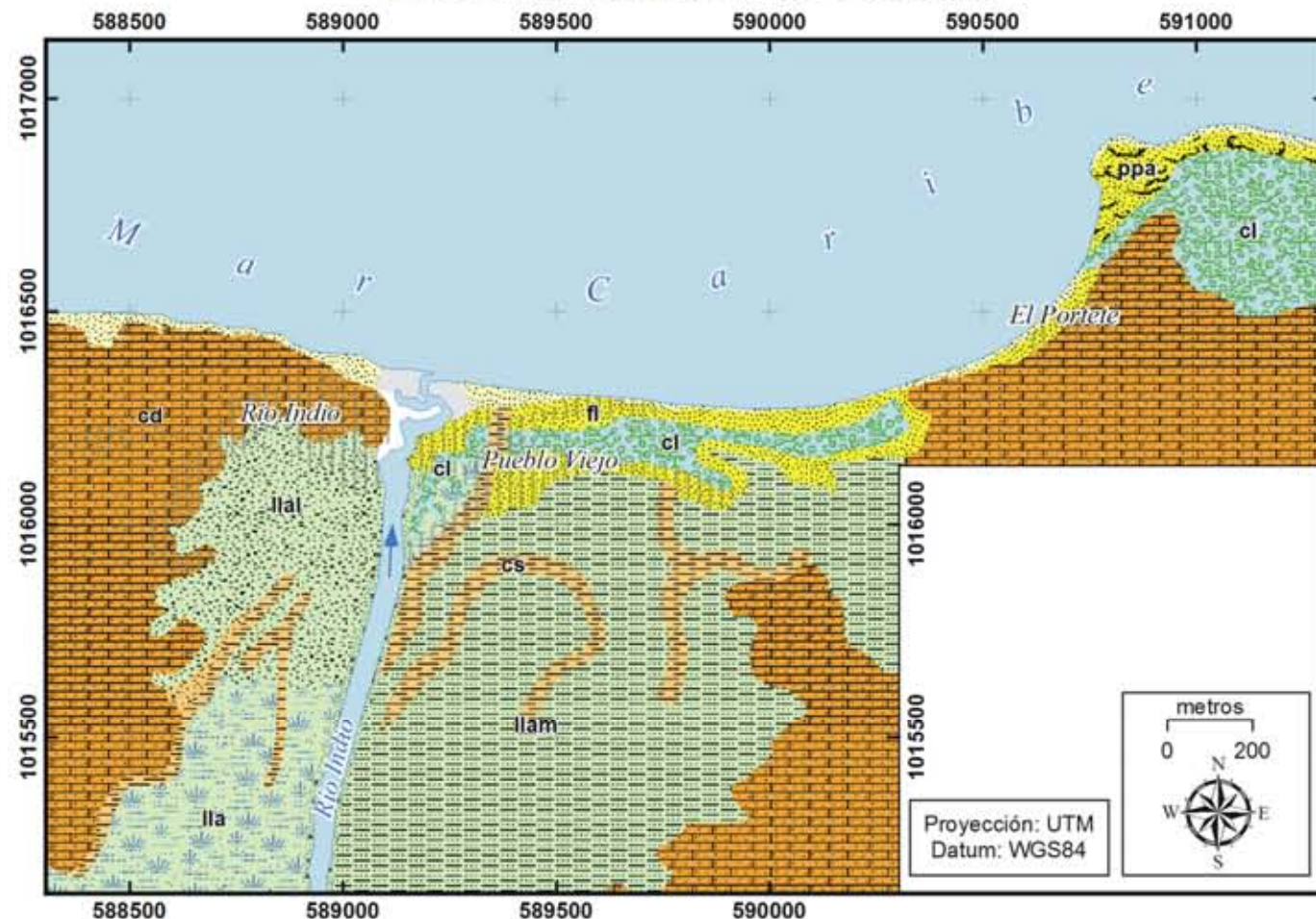


Diagrama de Balance Bioclimático de Montero de Burgos y González Rebolár



MAPA GEOMORFOLÓGICO



LEYENDA

- elementos de referencia**
- ||||| superficie con casas
- geomorfología**
- llanura aluvio-litoral (llal)
 - llanura aluvio-litoral con cauces meandrinosos (llam)
 - llanura aluvial (floodplain, point bar, crevasse) (lla)
 - dique aluvial (da)
 - cubeta aluvial (ca)
 - cauce semiactivo (paleocauce) (cs)
 - playa con berma de tormenta (pbt)
 - paleoplayas sobre arrecife (ppa)
 - flecha (crestas y gaps con laguna) (fl)
 - spit estacional de flecha litoral (spfl)
 - cubeta litoral (con mangles) (cl)
 - cerros y depresiones tipo dambo (sustrato areniscas y lutitas masivas) (cd)
 - pedimento (pe)
 - lámina de agua



Imagen tomada desde el puente (1) que atraviesa el río Indio (2), conectando a Pueblo Viejo (3) con la comunidad homónima (no visible en la foto). Las estructuras abandonadas debajo del puente en primer plano (4) y al fondo (5), corresponden a los cimientos de un puente antiguo, destruido y sustituido por el de cemento en 1999. La foto fue tomada en marzo de 2007, 4 meses después de la inundación extraordinaria de noviembre de 2006. El tramo occidental del puente (6), al fondo e izquierda en la foto, fue derribado por dicho evento, por lo que tuvo que ser sustituido por uno de tipo "Bailey". El agua estuvo a punto de rebasar el puente, cuya altura respecto del río es de unos 3 metros, pero no alcanzó dicha cota. La destrucción fue máxima en el sector de Pueblo Viejo, especialmente en la viviendas situadas en primera línea de playa. Dicho sector es vulnerable porque la dinámica de la migración lateral del río Indio naturalmente lo conduce hacia dicha margen. En la comunidad de Río Indio, sólo resultaron afectadas las viviendas situadas sobre la llanura aluvio-litoral (Fecha: 18/III/2007).

POAT

UGL IND-04: RÍO INDIO / PUEBLO VIEJO

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Pueblo Viejo, Boca de Río Indio (y sus barrios: Gandona, Punta Margarita y Brisas del Mar) y El Charcón, lo cual supone un total de 68 personas encuestadas, de las que 26 son mujeres y 42 hombres.

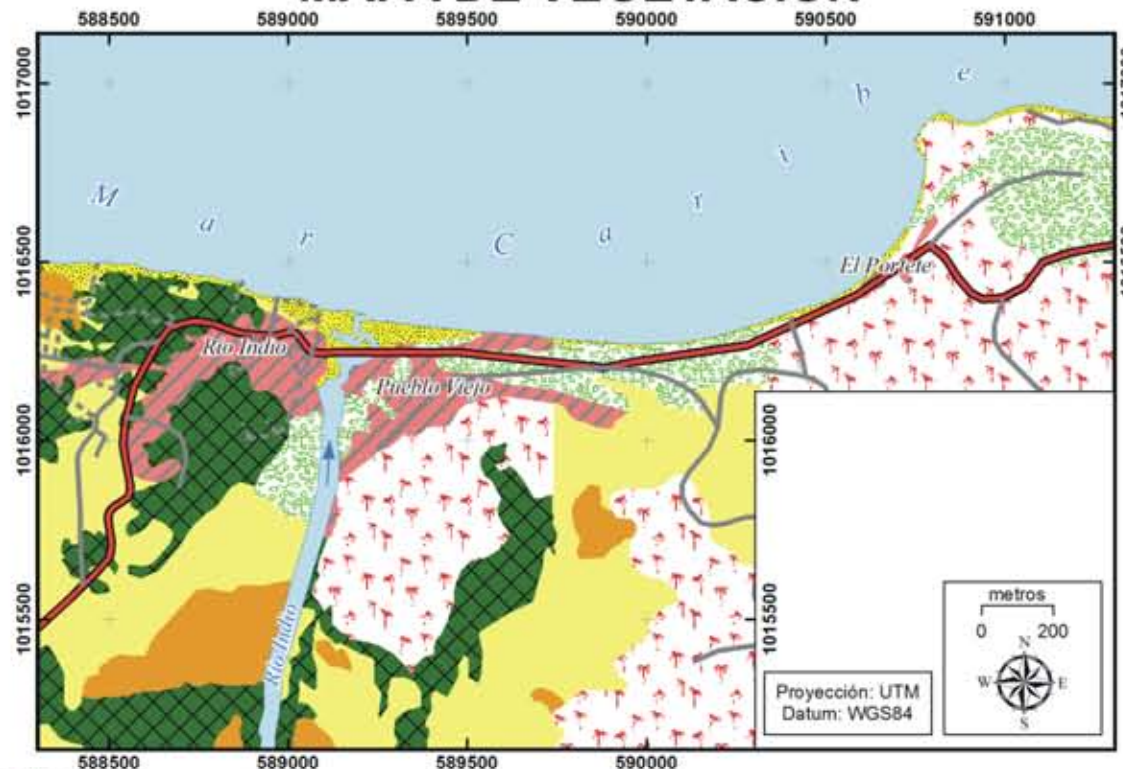
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano. La comunidad de Boca de Río Indio y sus barrios no disponen de un eficiente acueducto y conocen los problemas ambientales que hay en las cuencas y subcuencas donde se ubican las tomas de agua.

En cuanto a los problemas socioeconómicos, un 29.5% respondió escasez o ausencia de recursos económicos, seguido de un 27% que señaló la escasez o ausencia de

acueducto de agua potable adecuada. El tema de los recursos es fundamental en esta UGL, porque dentro de ella se desarrolla una importante actividad económica que podría ser superior si hubiera más circulante o inversión de capital. Asimismo, el tema del acueducto es crucial, porque a Boca de Río Indio llega poco volumen de agua y, el que llega, es de mala calidad. Para la solución de estos problemas, 30% respondió organizarse socialmente, mientras que un 25% reclamaría al Gobernador de la Provincia. Esto revela que la comunidad está dispuesta a participar en la solución de sus propios problemas.

Sobre los problemas ambientales, un 60% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 13% que señaló la zocuela y derriba, supone un 73% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Para la solución de estos problemas, un 41% reclamaría a ANAM y un 22% cree que se resolvería con mayor vigilancia ambiental. En esta UGL, nadie reclamaría al Gobernador de la Provincia.

MAPA DE VEGETACIÓN



LEYENDA

coberturas vegetales

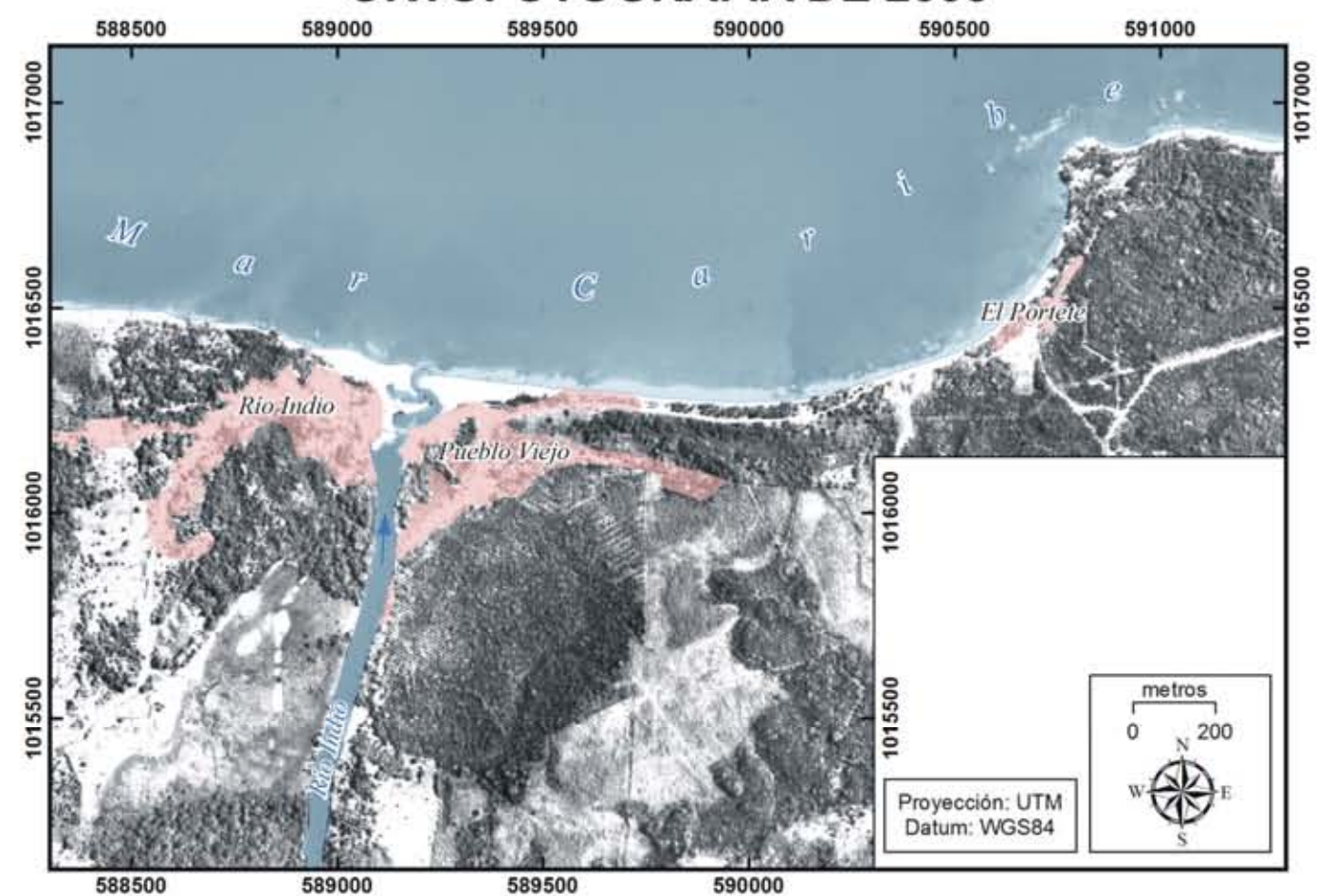
- manglar costero
- bosque en regeneración
- potreros

- matorral (chirvitero), rastrojo (vegetación secundaria de entre 1 y 5 años)
- cultivo abandonado de palma aceitera (*Elaeis guineensis*)

otros elementos

- agua
- playas y acantilados
- superficie con casas
- permanente
- de verano
- de herradura

ORTOFOTOGRAFÍA DE 2003



UGL IND-05: BOCA DE URACILLO

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 589907/591907
Norte/Sur (mN): 993674/990505

Superficie: 8 km² (800 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Boca de Uracillo

Código de la Unidad: UGL IND-05

Cuenca hidrográfica: Indio

Cuenca administrativa: Indio

Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: IND-03

Comunidad(es): 7 (Boca de Uracillo, Palma Real...)

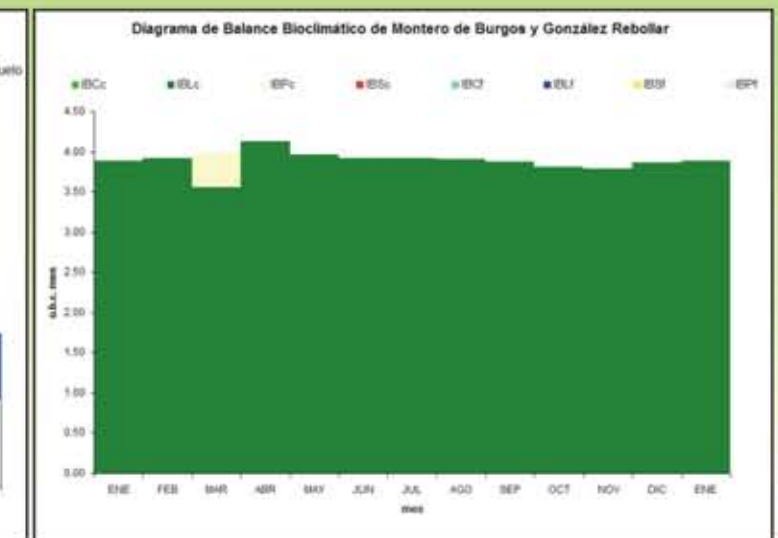
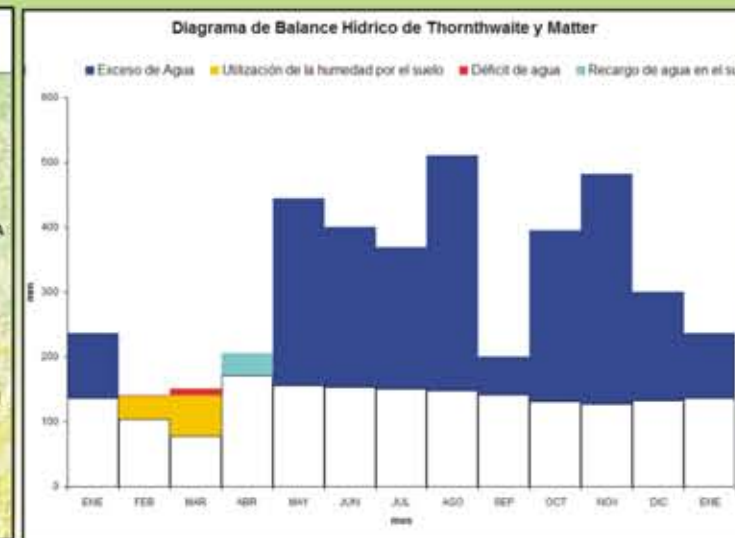
Corregimiento(s): R. Indio de Penonomé/La Encantada

Distrito(s): Penonomé y Chagres

Provincia(s): Coclé y Colón

Población (2000): 220 habitantes

Localización UGL IND05 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO

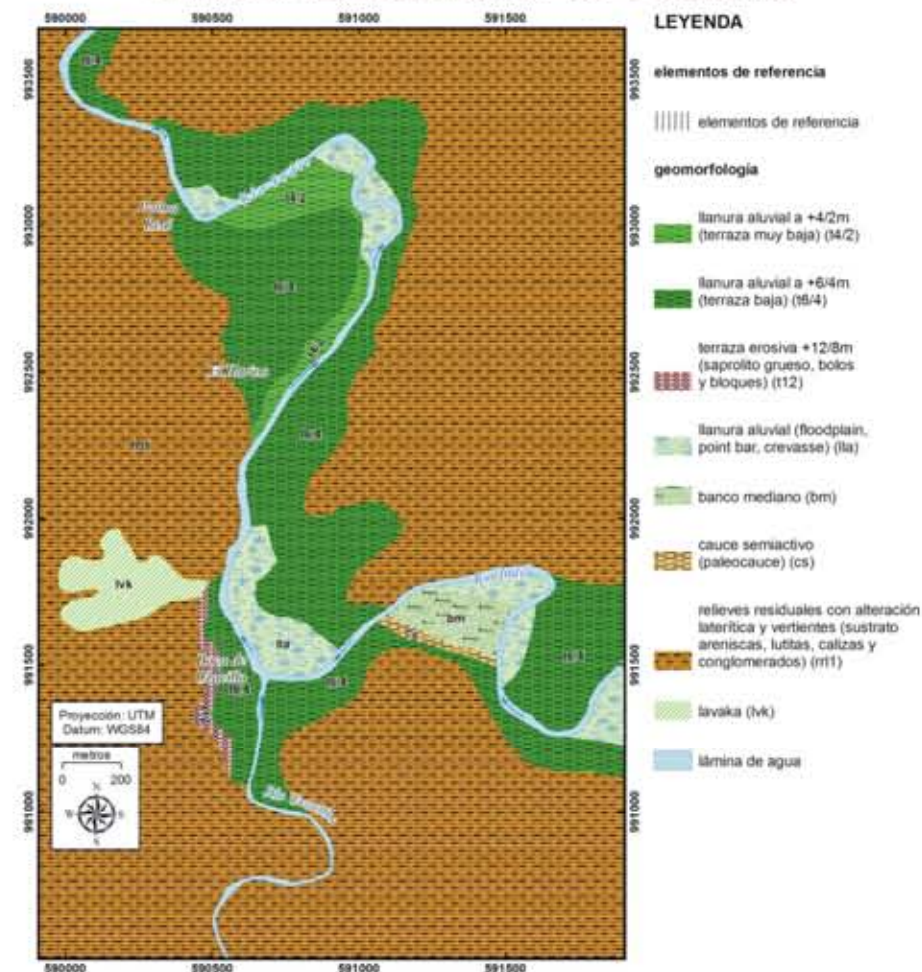


Imagen tomada desde la terraza rocosa en la comunidad de Boca de Uracillo. En primer plano, se observan toros (1) y casas apoyadas sobre estos (2), las cuales están expuestas a inundaciones ordinarias y extraordinarias. Más abajo de los toros, las terrazas aluviales se suceden (3) hasta llegar al cauce del río Indio (4). En este sector, la margen izquierda está desprovista de bosque (5), mientras que la derecha cuenta con algunos pies distanciados de clavellín (6), lo que aumenta la vulnerabilidad en la comunidad de Uracillo. Durante la inundación de noviembre de 2006, estas morfologías fueron cubiertas totalmente por la lámina de agua, causando importantes destrozos, aunque afortunadamente no hubo que lamentar pérdidas humanas (Fecha: 04/VI/2006).

POAT

UGL IND-05: BOCA DE URACILLO

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Boca de Uracillo, Palma Real, Dominical y El Limón, lo cual supone un total de 29 personas encuestadas, de las que 14 son mujeres y 15 hombres.

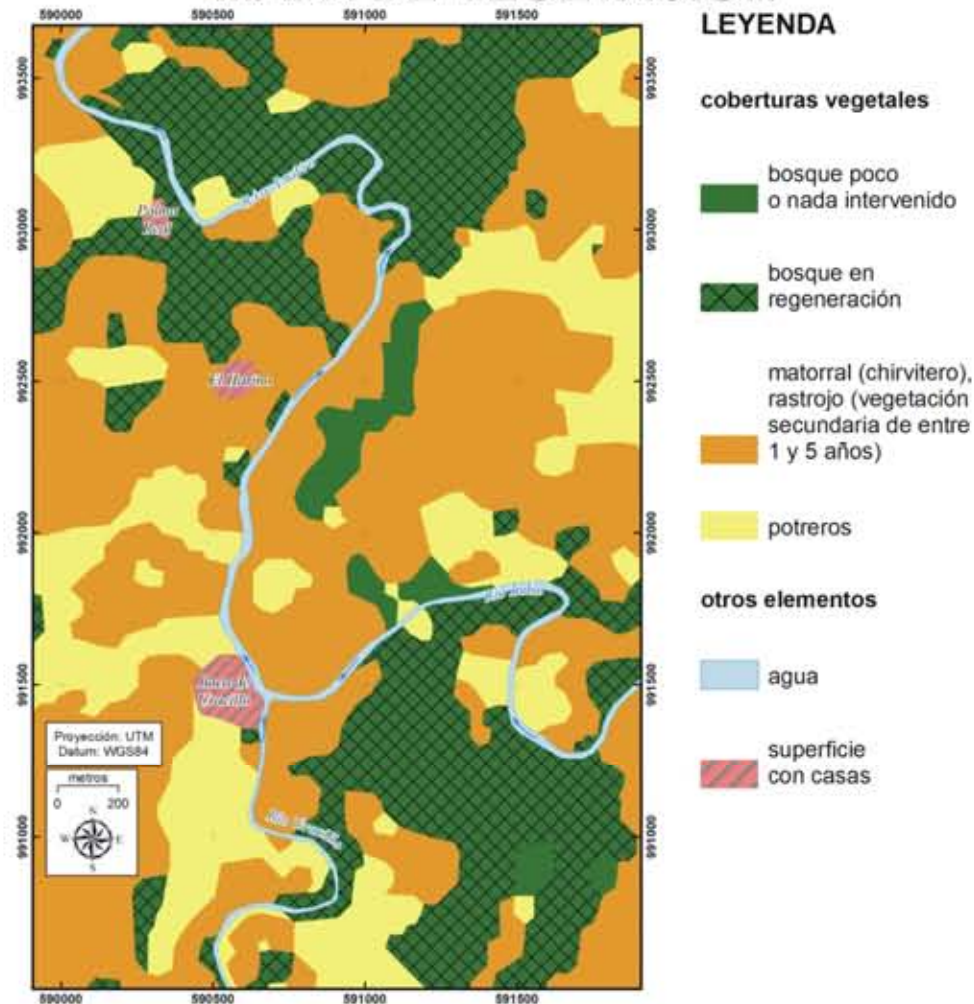
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano. Boca de Uracillo ha visto como las reservas de bosques que rodeaban la comunidad han ido desapareciendo en los últimos 30 años. El abastecimiento de agua potable es crítico en esta UGL y las comunidades son sensibles a este tema.

En cuanto a los problemas socioeconómicos, un 41.5% respondió escasez o ausencia de recursos económicos, seguido de un 24% que señaló la escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada y finalmente un 21% que señaló la escasez o

ausencia de centros de salud debidamente equipados. El tema de los recursos económicos afecta mucho a esta comunidad, dada la escasez de circulante. Asimismo, el acueducto es crucial para Boca de Uracillo, cuyo aprovisionamiento es deficitarios en estos momentos. Para la solución de estos problemas un 54.5% reclamaría al Gobernador de la Provincia y un 18% "organizarse socialmente en la comunidad". Esto revela que existe confianza en la Gobernación Provincial y, al mismo tiempo, un interés por resolver los problemas desde la comunidad.

Sobre los problemas ambientales, un 45% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 21% que señaló la zocuela y derriba, supone un 66% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Para la solución de estos problemas, un 45% reclamaría a ANAM y un 24% cree que se resolvería con mayor vigilancia ambiental, mientras que un escaso 14% reclamaría al Gobernador..

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1992

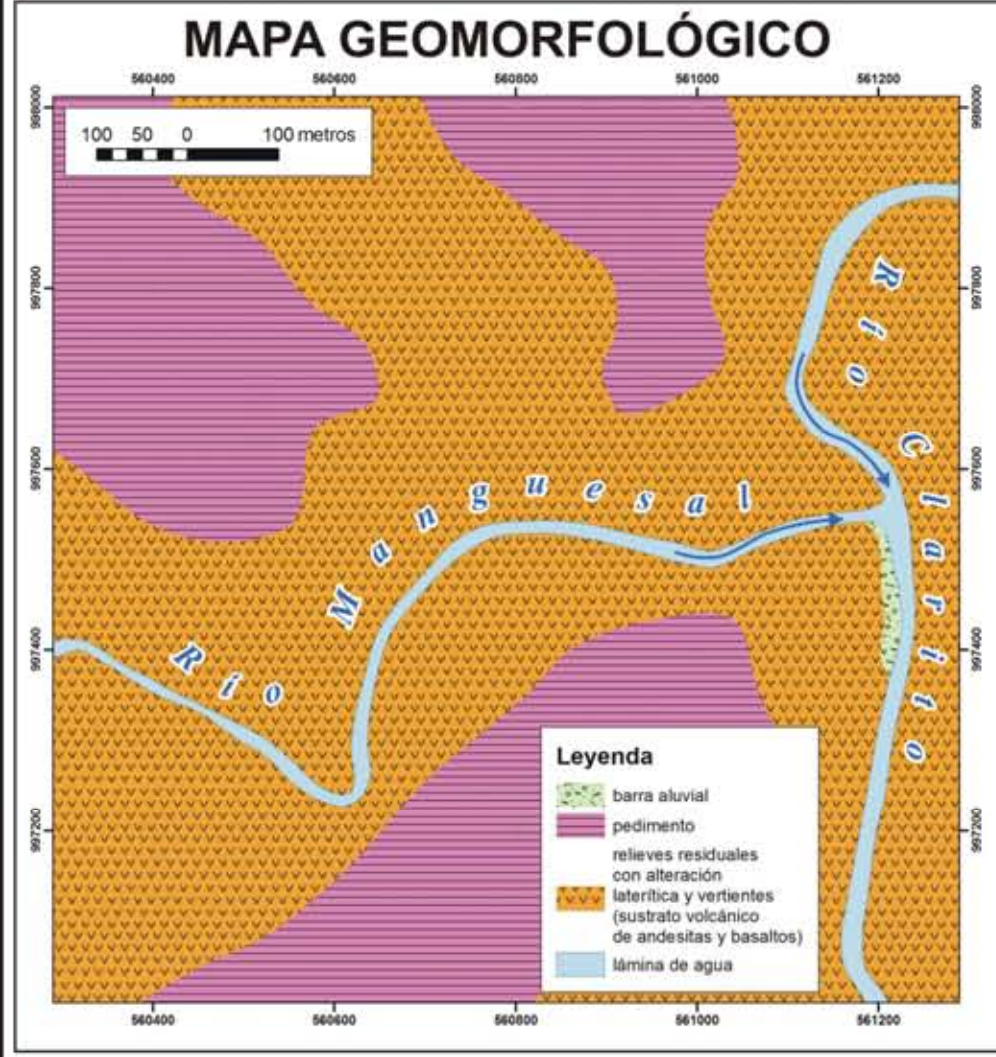
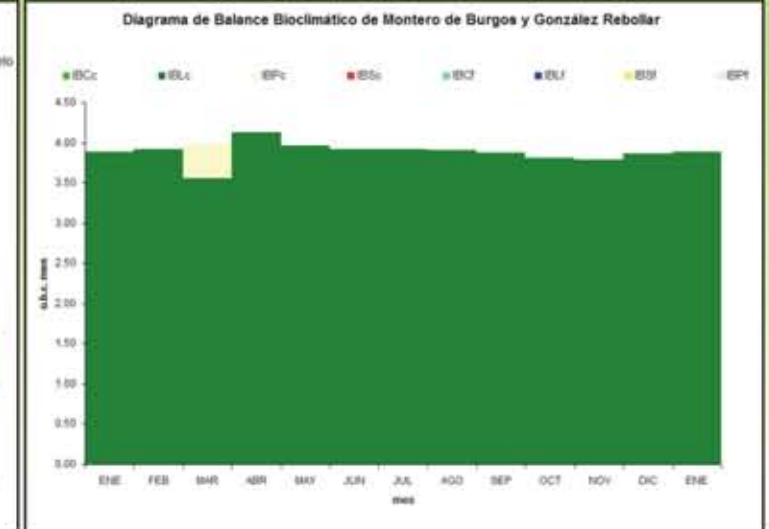
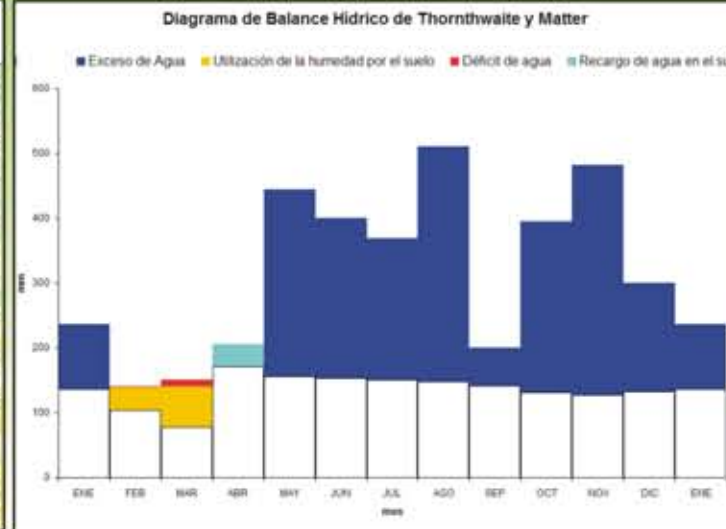


UGL MDB-01: MANGUESAL

POAT

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 560290/561290
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 998012/997012
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Manguesal
Código de la Unidad: UGL MDB-01
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS MDB-01
Comunidad(es): Manguesal (1 casa ocupada)
Corregimiento(s): Miguel de la Borda, Coclé del Nor
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 3 habitantes

Localización UGL MDB01 (trazo rojo)



Panorama del sistema de relieves residuales con alteración laterítica y vertientes sobre sustrato volcánico de andesitas y basaltos de la Formación Tucué en el sector Manguesal. Destaca el nivel de pedimentos (1) sobre la cota de 100 metros y las vertientes reguladas (30°) que enlazan con el nivel de base local (2) en los ríos Manguesal y Clarito. (Fecha: 08/XI/06)



Río Clarito (1) al Norte de la Loma de El Aji (UTM/WGS84: 562644 mE, 998414 mN). Talweg epigénico sobre basaltos y andesitas, orlado por barras aluviales laterales (2) de gravas centimétricas y decimétricas. La profundidad máxima del río en este sector es de 2 metros (Fecha: 07/XI/06)



Barra aluvial lateral (1) en la confluencia de los ríos Manguesal y Clarito (UTM/WGS84: 561200 mE, 997533 mN) de gravas basálticas y andesíticas, de tamaño centimétrico y decimétrico, fitoestabilizada por una *Poaceae* (2). La profundidad máxima del talweg (3) es de 1.5 metros (Fecha: 08/XI/06)

POAT

UGL MDB-01: MANGUESAL

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Manguesal es un paraje prácticamente deshabitado, donde predominan los bosques no intervenidos. Vive de forma permanente 1 familia de 3 miembros, aunque hay una población itinerante que ha ocupado recientemente el territorio para producir cultivos de subsistencia en desmedro del bosque poco o nada intervenido. Dada esta bajísima población, Manguesal no fue encuestado, aunque una muestra de 38 personas, 20 mujeres y 18 hombres, de las 4 comunidades próximas (Nueva Concepción, Santa Lucía, Villa del Carmen y Unión Coclesana) ofrece una buena percepción socioambiental en este sector.

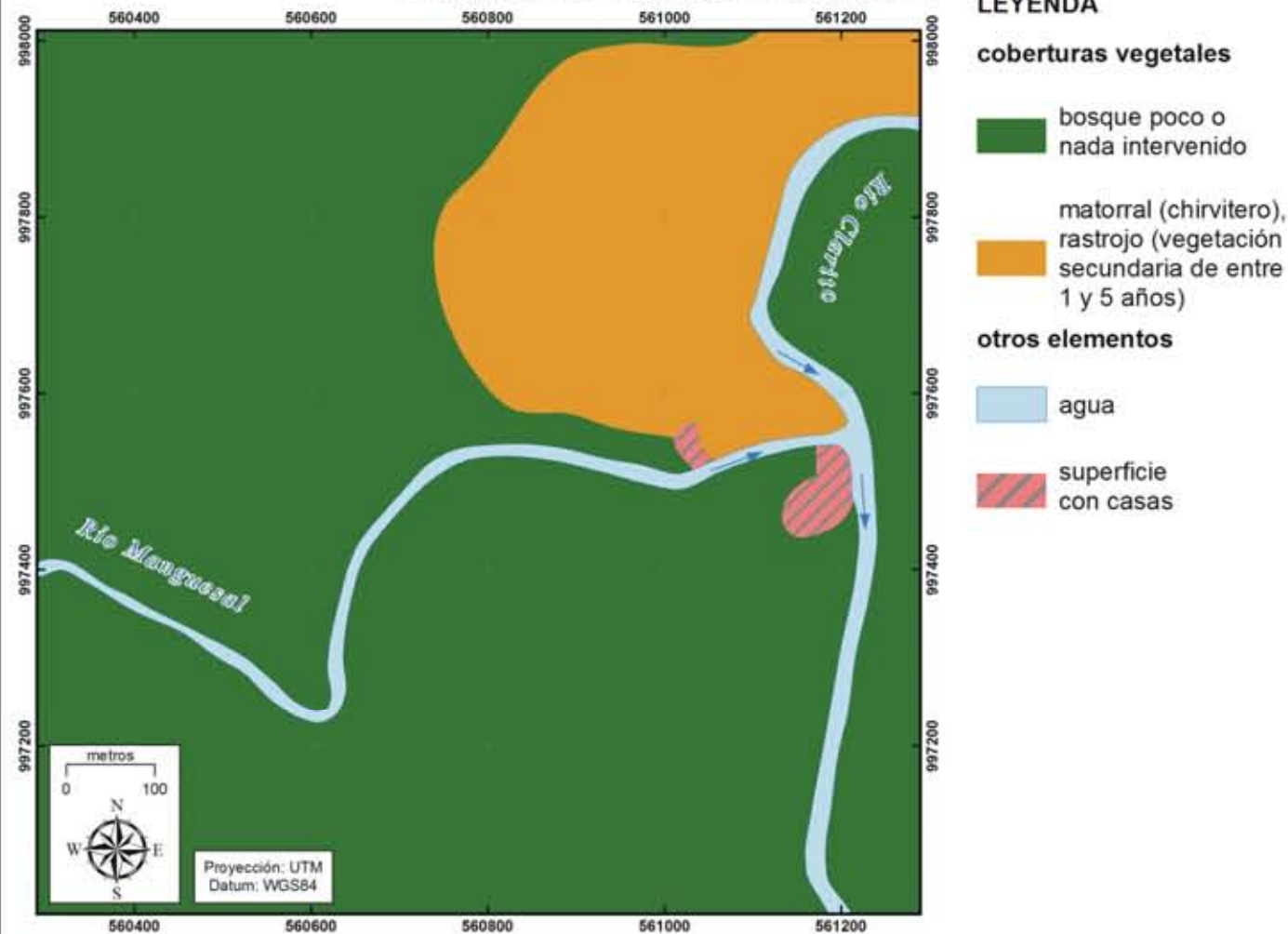
Preguntados por si les parecería bien que para la conservación de la cuenca hubiese áreas protegidas, el 100% de los encuestados respondió que sí. Se asume que tan polarizado resultado obedece a la preocupación general por conservar los últimos reductos de bosques poco o nada intervenidos que han quedado recluidos precisamente

en Manguesal. La respuesta es sintomática y delata además que dicha protección mediante unos límites concretos es el único instrumento que la población ve como viable.

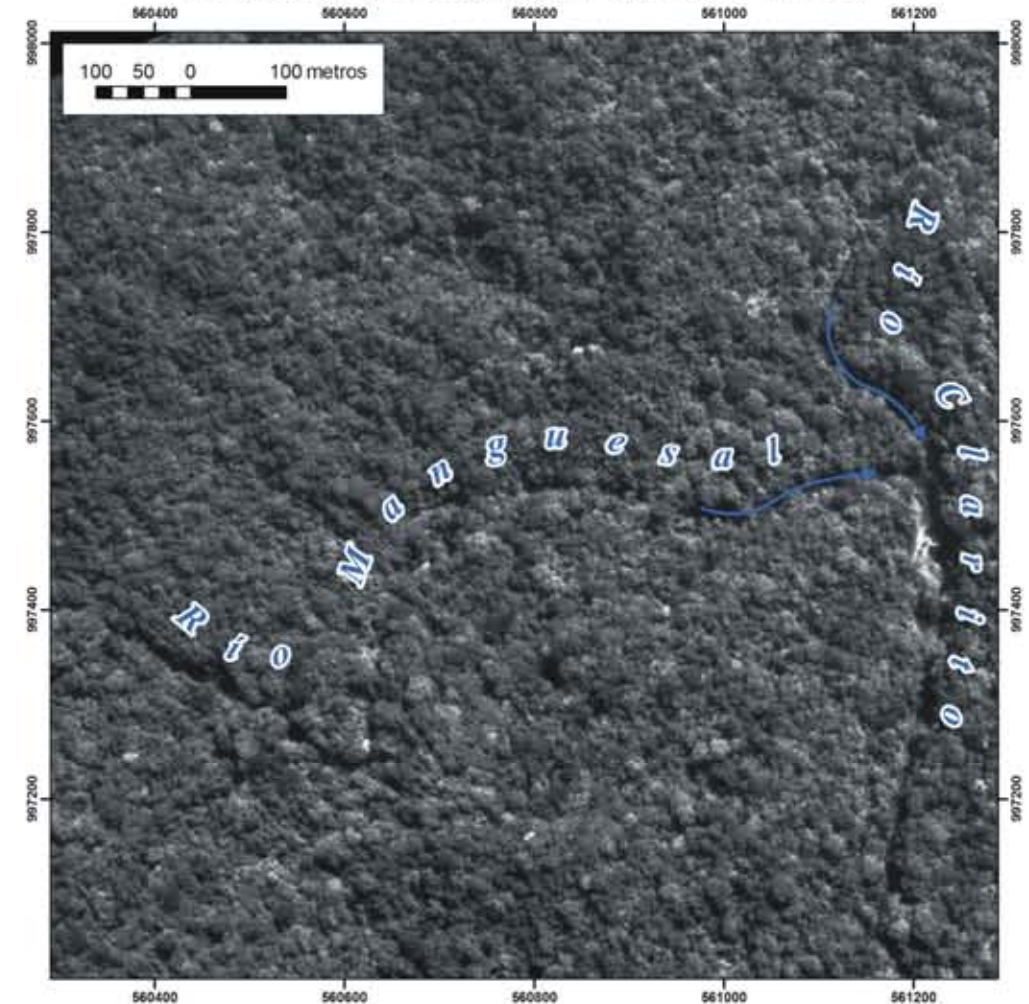
Ante la pregunta ¿cuál es según usted el problema ambiental más importante de la cuenca hidrográfica?, las respuestas más destacadas fueron tumba y quema de árboles en la montaña (deforestación) (24%) y zocuela y derriba (21%). Consideran estos los principales problemas tales afecciones están ocurriendo a diario en las proximidades de sus comunidades y, especialmente, en Manguesal.

Por último, ante la pregunta ¿cuál es en su opinión la posible solución para ese problema ambiental?, un 38% de las personas encuestadas respondió "reclamar a ANAM", dado que actualmente, la institución carece de personal e infraestructura en la zona. Sin embargo, y gracias en parte a los resultados de las presentes Directrices de Ordenación, ANAM prevé resolver este déficit durante 2008.

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1983



UGL MDB-02: QUEBRADA TOLÚ

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 570100/571100 Norte/Sur (mN): 1001000/999500

Superficie: 1.5 km² (150 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Quebrada Tolú

Código de la Unidad: UGL MDB-02

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS MDB-03

Comunidad(es): Boca de Tolú

Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 9 habitantes

Localización UGL MDB02 (trazo rojo)



Diagrama de Balance Hidrico de Thornthwaite y Matter

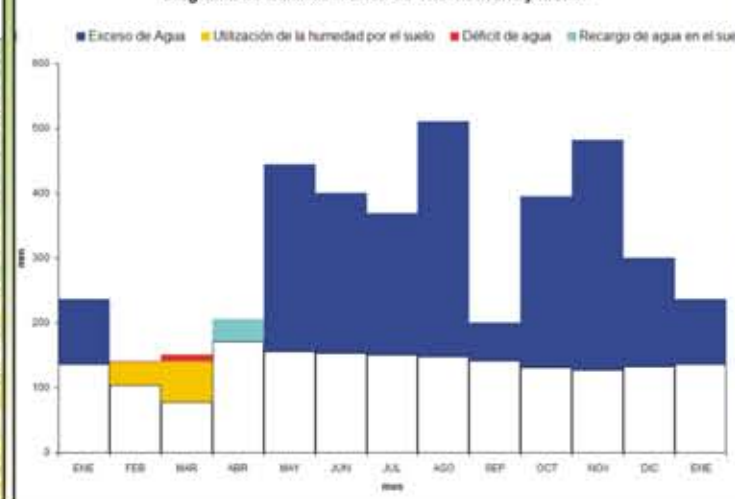
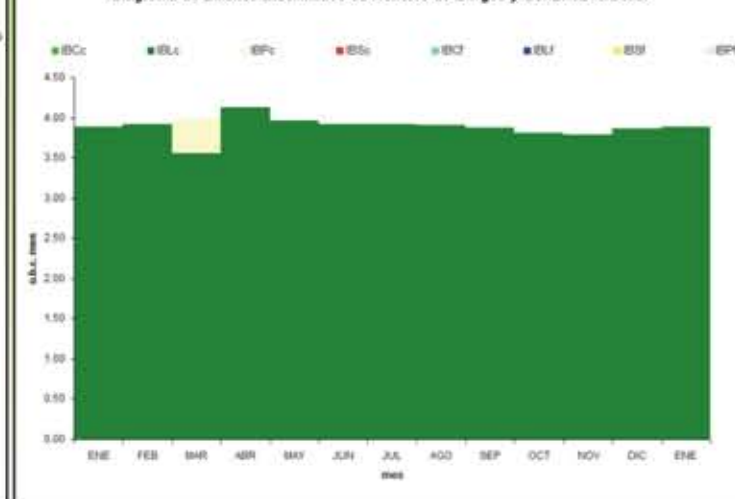
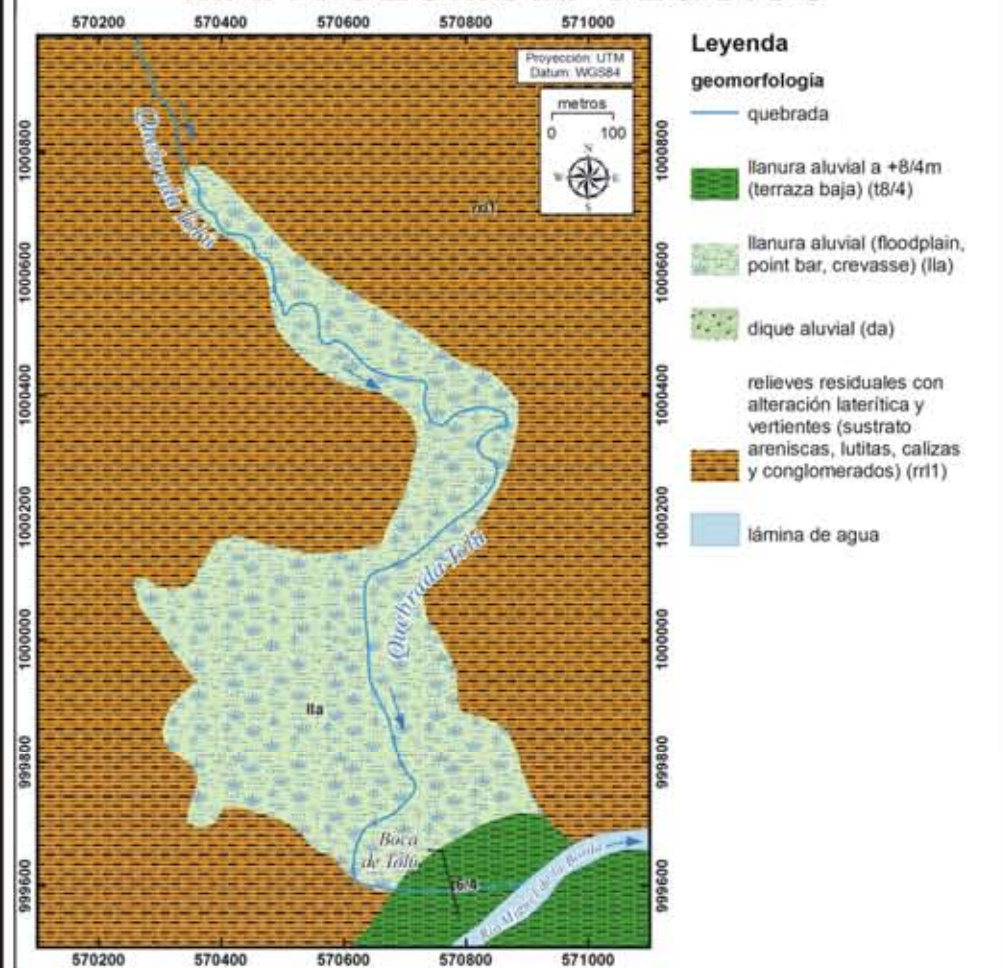


Diagrama de Balance Bioclimático de Montero de Burgos y González Rebolívar



MAPA GEOMORFOLÓGICO



Panorama del sistema de relieves residuales con alteración laterítica y vertientes sobre sustrato de areniscas, lutitas, calizas y conglomerados en la margen occidental del río Miguel de la Borda, a la altura de la confluencia entre este y la quebrada Tolú. Destacan las vertientes reguladas (1) de 30° que enlazan con el nivel de base local, que coincide con la lámina de agua del río Miguel de la Borda. En el sector bajo, que coincide con el área deforestada, se desarrolla una extensa llanura aluvial la cual, en este caso, está cubierta por desagües de cauces de orden jerárquico 1 (2) con desarrollo de conos de deyección de corto eje longitudinal. La deforestación acelera los procesos erosivos en la llanura y, previsiblemente, afectará al nivel de base local, colmatando parcialmente los cauces y facilitando los procesos de migración lateral de cauces sobre la quebrada Tolú y el propio río Miguel de la Borda. En reconocimientos de campo, se ha constatado que las vertientes están cubiertas por un finísimo manto de alteración con abundante material detrítico, lo cual sugiere que la conservación de las mismas es preceptiva (Fecha: 03/X/06)

POAT

UGL MDB-02: QUEBRADA TOLÚ

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

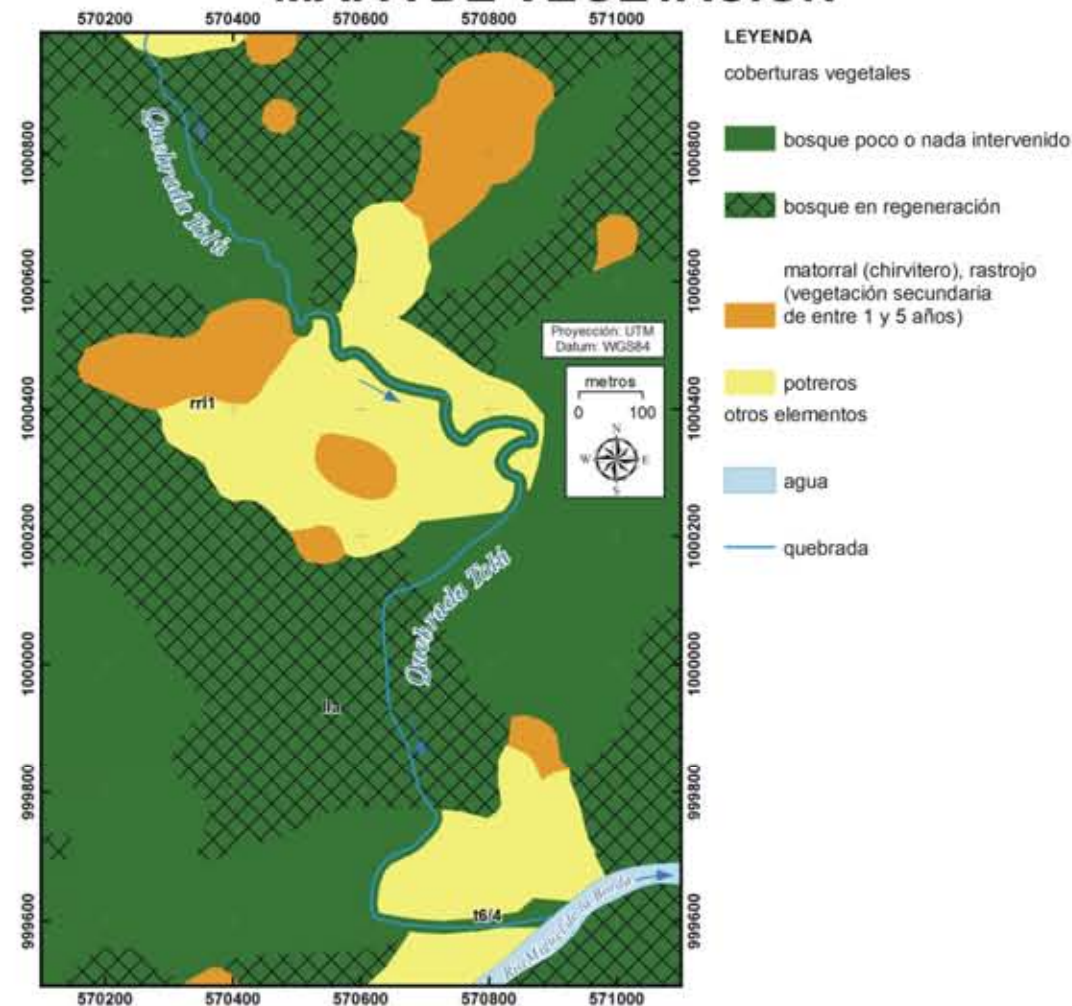
En Quebrada Tolú sólo hay 2 casas, aunque distribuidas en torno al cauce hay algo más de un par de decenas de habitantes muy dispersos. La muestra encuestada representativa más cercana habita en las comunidades de Boca de Guásimo, Nueva Concepción y Unión Coclesana, para un total 35 personas (19 mujeres y 16 hombres). Los resultados más interesantes se presentan a continuación.

A la pregunta ¿cuál es según usted el problema socioeconómico más importante de la cuenca hidrográfica? un 60% respondió alguna de las siguientes: escasez o ausencia de recursos económicos, escasez o ausencia de centros de salud debidamente equipados, escasez o ausencia de escuelas debidamente equipadas. Preguntados por la solución, un 32.5% respondió "reclamar al Gobernador de la Provincia", un 18% "reclamar al Alcalde" y un 12% "organizarse socialmente en la comunidad". Destaca que un 15% no respondió esta pregunta.

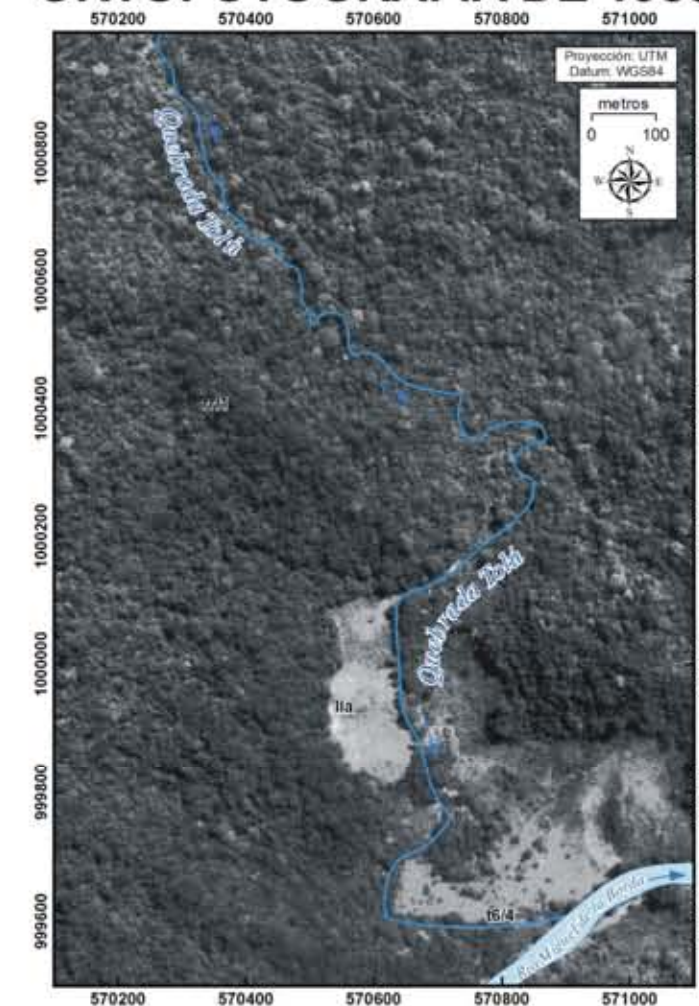
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza? un 91.5% de la muestra respondió SÍ. Este porcentaje, revela que la población reconoce la importancia de los recursos hídrico y, por lo tanto, verán darán buena acogida a cualquier iniciativa de planificación y gestión sostenible de los mismos.

Preguntados por el problema ambiental que mayor importancia tiene, un 83% respondió alguna de los siguientes: tumba y quema de árboles en la montaña (deforestación) (34%), zocuela y derriba (26%) o contaminación por venenos (23%). Acerca de la solución que creían más efectiva para enfrentar estos problemas, un 30% respondió "reclamar a la ANAM", seguido de un 15% que prefiere "reclamar al Gobernador de la Provincia", mientras que un 12% cree que se resuelve con "mayor vigilancia ambiental".

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1983



UGL MDB-03: NUEVO VERAGUAS

POAT

Localización: (Proyección: Oeste/Este (mE): 571296/572296
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 1007230/1006230

Superficie: 1 km² (100 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Nuevo Veraguas

Código de la Unidad: UGL MDB-03

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS MDB-03

Comunidad(es): Nuevo Veraguas, El Conejo

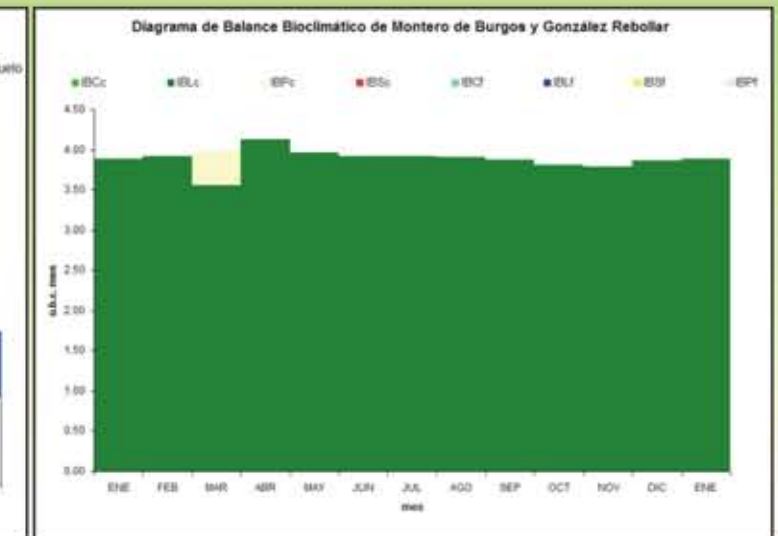
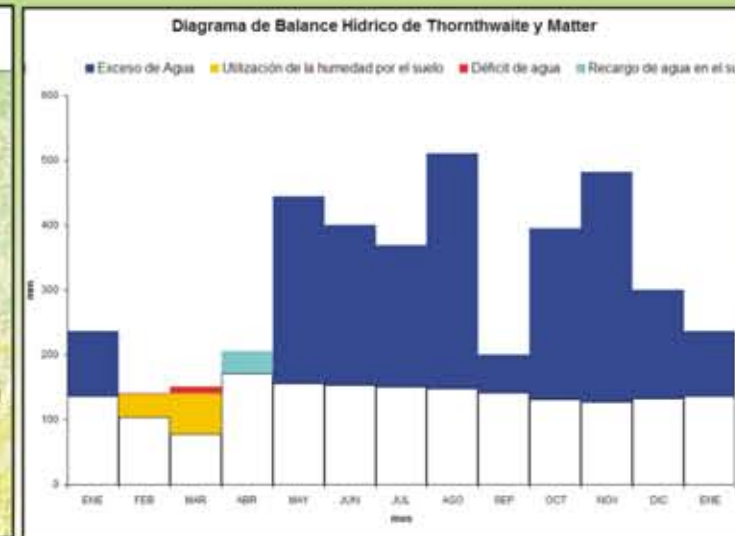
Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

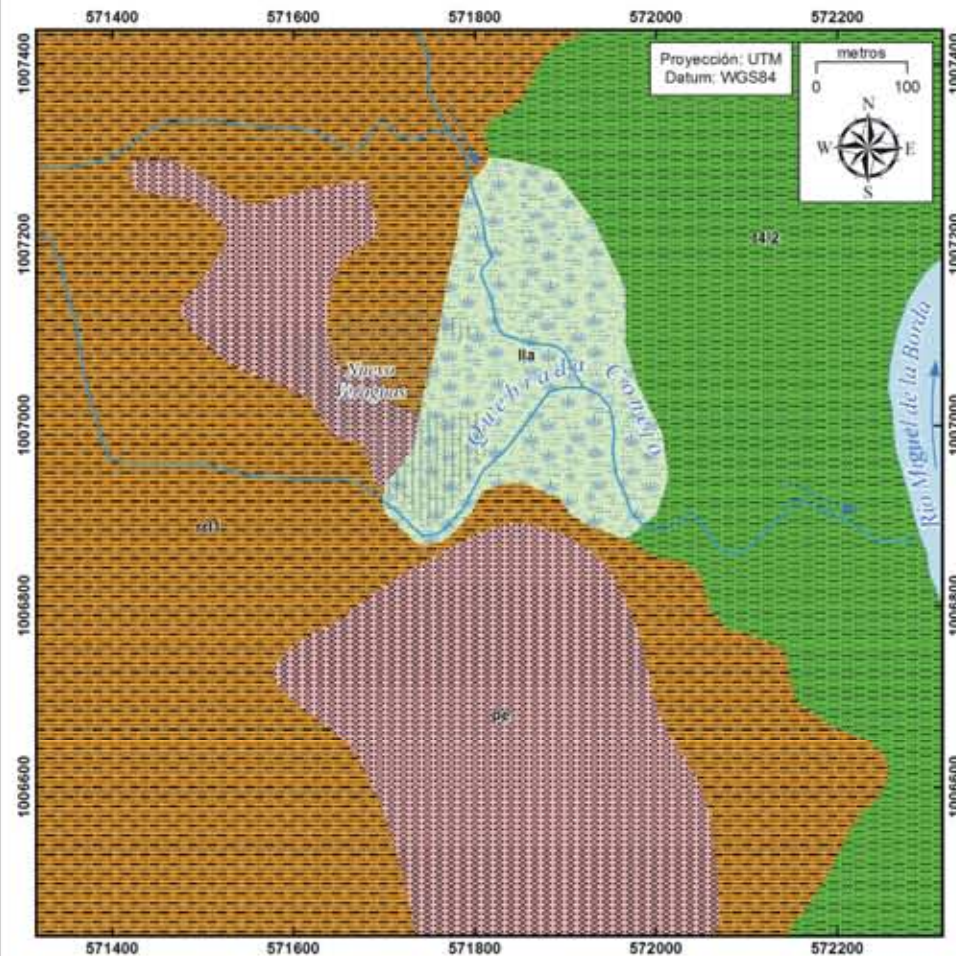
Provincia(s): Colón

Población (2000): 113 habitantes

Localización UGL MDB03 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO



- LEYENDA**
- elementos de referencia**
- superficie con casas
 - quebrada
- geomorfología**
- llanura aluvial a +4/2m (terracea muy baja) (t4/2)
 - llanura aluvial (floodplain, point bar, crevasse) (lla)
 - terracea erosiva +12/8m (saprolito grueso, bolos y bloques)
 - relieves residuales con alteración laterítica y vertientes (sustrato areniscas, lutitas, calizas y conglomerados) (rr1)
 - lámina de agua



Panorama mostrando la terraza muy baja (1) de la llanura de aluvial de la quebrada Conejo, a su paso por la comunidad de Nuevo Veraguas. Sobre ésta se sitúa la escuela (2) del pueblo y unas cuantas casas del pueblo. Arriba, terraza erosiva (3) a +8 m respecto del nivel de la quebrada, sobre el cual se sitúan la mayor parte de las casas de la comunidad. Este sector está sometido a pocos fenómenos de inundación, dada la escasa influencia capacidad hidráulica de la quebrada Conejo, cuyo orden es inferior a 3. Sin embargo, dado que la confluencia con el río Miguel de la Borda se produce a unos 400 metros aguas abajo, las crecidas de este afectan la capacidad de drenaje de la quebrada, produciéndose inundaciones sobre la terraza muy baja. Por su localización, la escuela está desaconsejada como refugio y su traslado es deseable. La zonificación ambiental de esta UGL categorizado la terraza muy baja como zona de control de riesgos. El resto de la comunidad, situada sobre la erosiva, está relativamente segura, aunque la preparación de la comunidad en temas de gestión e riesgos es necesaria. La vegetación de ribera en la margen izquierda de la quebrada (4) no existe, aunque en la derecha se ha conservado (5) (Fecha: 01/IX/06)

POAT

UGL MDB-03: NUEVO VERAGUAS

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

En Nuevo Veraguas se aplicó la ESA a una muestra de 12 personas. Para un análisis fiable, se analizarán además las encuestas aplicadas en la comunidad más cercana, La Boca del Guásimo, lo que produce una muestra total de 31 encuestados, de los que 16 son hombres y 15 son mujeres.

Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 94% respondió SÍ. Al igual que en otras comunidades de la cuenca, la población es conciente del valor que tienen los recursos hídricos, tanto por su utilidad para el consumo humano como para la producción agropecuaria.

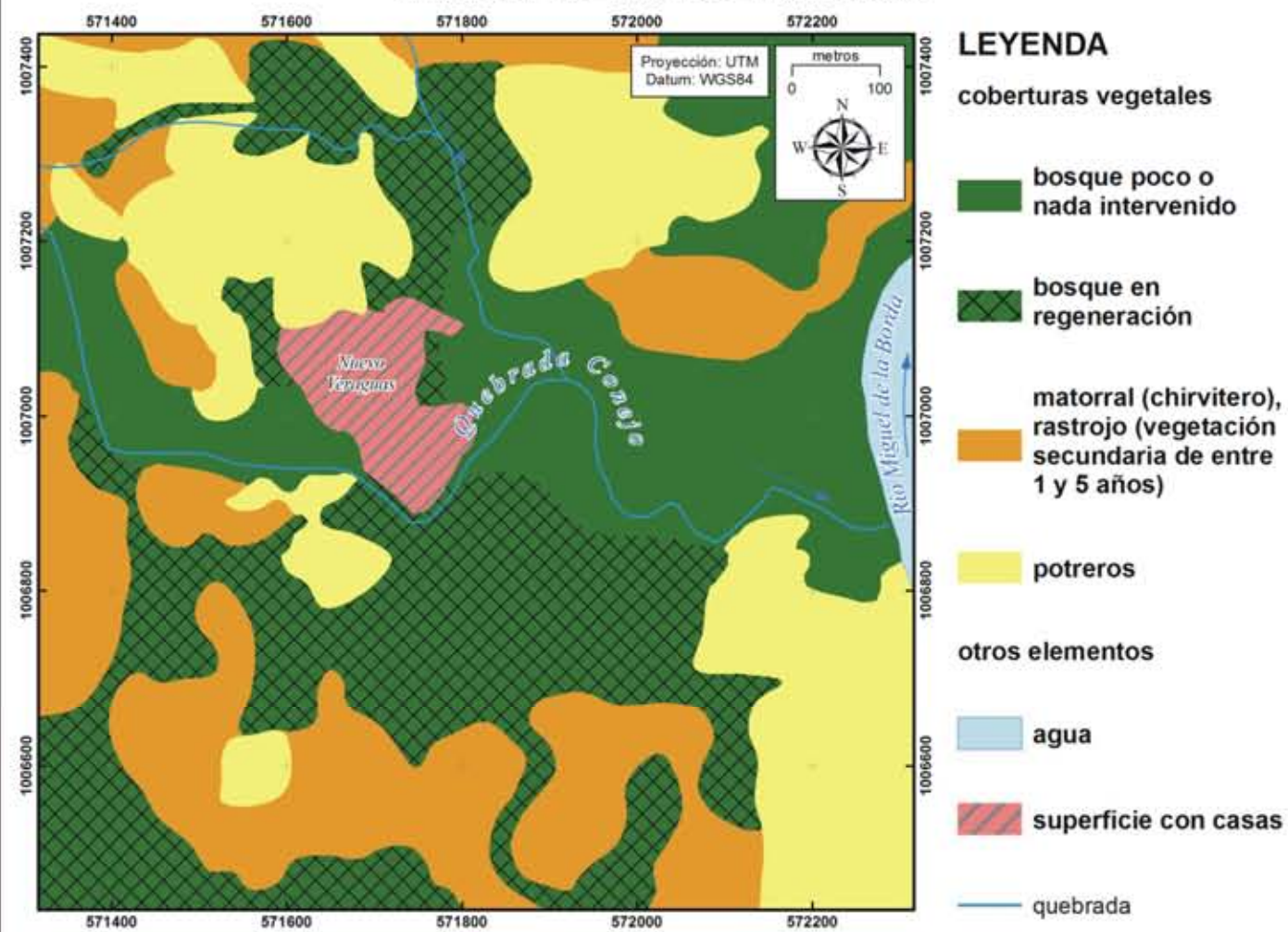
En cuanto a los problemas socioeconómicos, se preguntó por cuál consideran el más importante, los encuestados repartieron sus respuestas entre diversas opciones, entre las que destacan: escasez o ausencia de centros de salud debidamente equipados (23%),

seguida de escasez o ausencia de electricidad, escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada y escasez o ausencia de infraestructuras de carreteras, cada una de estas con un 13% de frecuencia. Esta distribución responde a que los habitantes de este sector conocen todos los servicios públicos y privados disponibles en la comunidad de Miguel de la Borda y, dada la proximidad, desearían disfrutar de estos en sus respectivas comunidades.

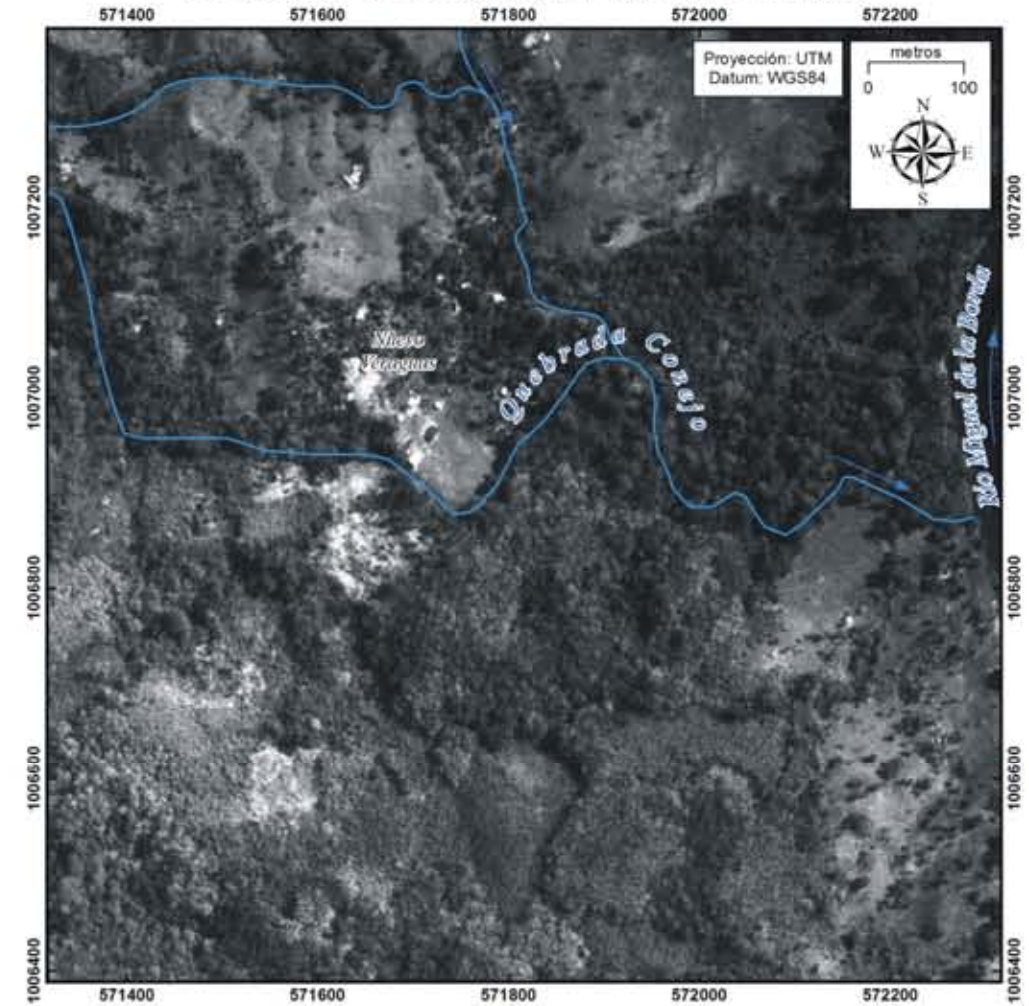
Preguntados por la solución, un 40% reclamaría al Gobernador de la Provincia, mientras que 20% aboga por organizarse socialmente en la comunidad y un 13% reclamaría al Alcalde.

Finalmente, en cuanto al problema ambiental más importante, un 29% cree que es la tumba y quema de árboles en la montaña (deforestación), un 23% contaminación por venenos y un 13% zocuela y derriba. Por lo tanto, a los encuestados preocupa la deforestación en todas sus formas y el uso de agroquímicos.

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 2003



UGL MDB-04: EL GUÁSIMO

POAT

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 573000/574000
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 1002000/1001000

Superficie: 1 km² (100 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: El Guásimo

Código de la Unidad: UGL MDB-04

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: MDB-03, MDB 05, MDB07

Comunidad(es): El Guásimo

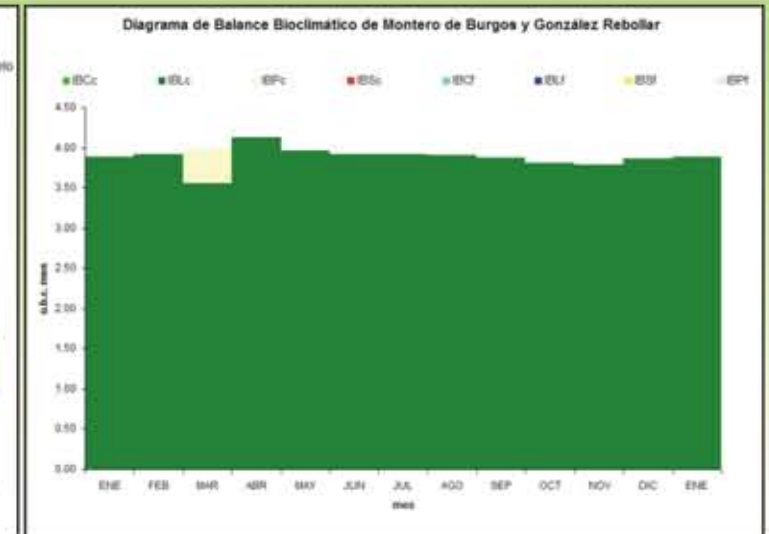
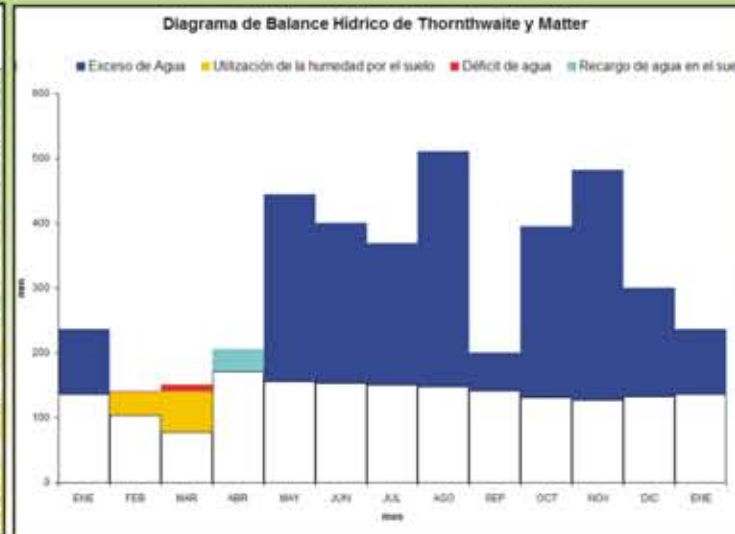
Corregimiento(s): El Guásimo

Distrito(s): Donoso

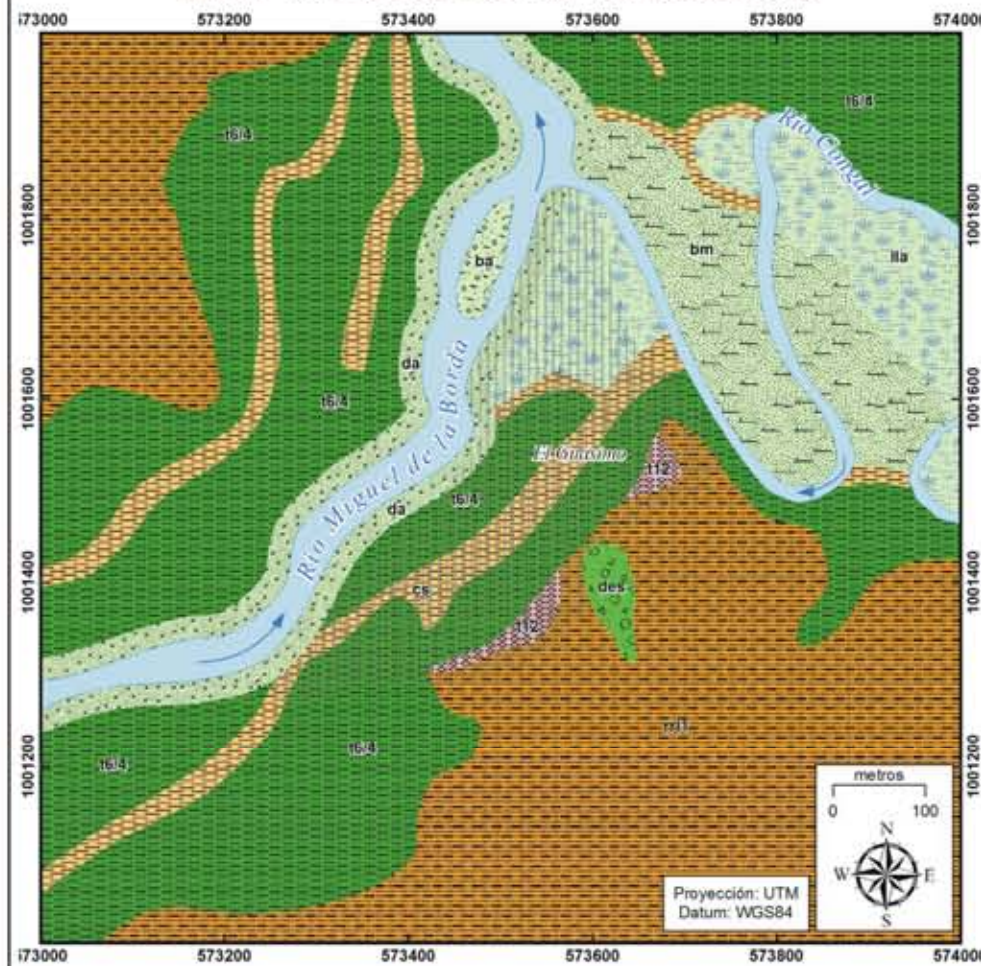
Provincia(s): Colón

Población (2000): 144 habitantes

Localización UGL MDB04 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO



LEYENDA

- elementos de referencia**
- ||||| superficie con casas
- geomorfología**
- llanura aluvial a +8/4m (terrazza baja) (t8/4)
 - terrazza erosiva +12/8m (saprolito grueso, bolos y bloques) (t12)
 - llanura aluvial (floodplain, point bar, crevasse) (lla)
 - dique aluvial (da)
 - banco mediano (bm)
 - barra aluvial (ba)
 - cauce semiactivo (paleocauce) (cs)
 - relieves residuales con alteración laterítica y vertientes (sustrato areniscas, lutitas, calizas y conglomerados) (rr1)
 - deslizamiento
 - lámina de agua



Comunidad de Guásimo, río Miguel de la Borda (1). Ambas fotos fueron tomadas desde un mismo ángulo, la superior el 2 de septiembre de 2006 y la inferior el 19 de diciembre del mismo año, 1 mes después de una importante creciente (en la terminología local) que arrasó 49 de las 57 casas de la comunidad y que hizo circular más de 3000 m³/s sobre la llanura. Todas las casas se apoyaban sobre una terraza baja a +6 m (2) sobre el nivel del río Miguel de la Borda, su margen derecha, otras sobre el dique aluvial (3) y algunas sobre un cauce semiactivo (no visible en las fotos). Técnicos del proyecto predijeron este fenómeno, antes de que ocurriera, pero lo que nunca se sospechó era que se produciría tan pronto. Es urgente el traslado de esta comunidad.



POAT

UGL MDB-04: EL GUÁSIMO

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de El Guásimo, Unión Coclesana y Nuevo Veraguas, que supone un total de 42 personas encuestadas, de las que 24 son mujeres y 18 hombres.

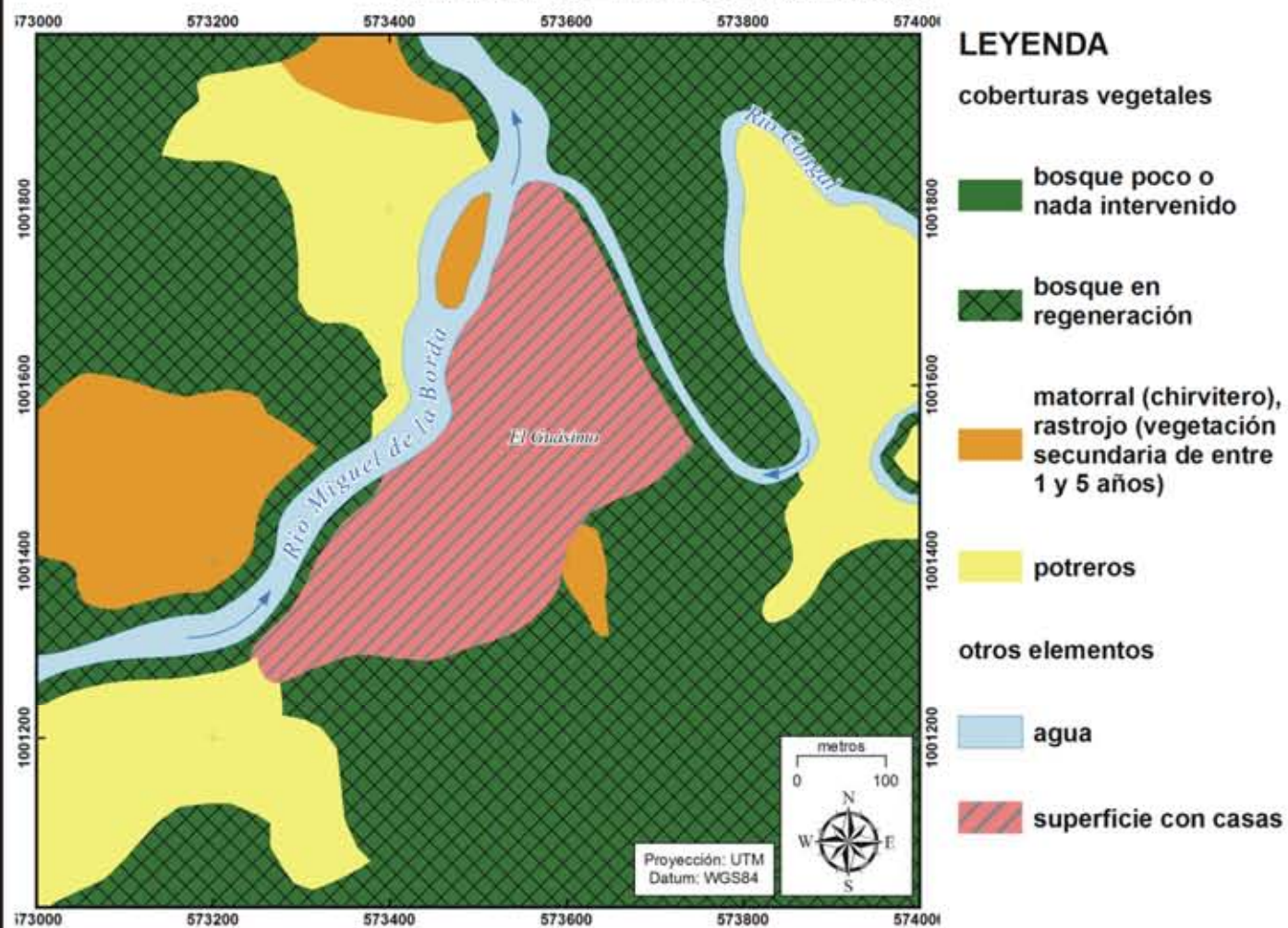
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 90% respondió SÍ, mientras que un 10% no respondió esta pregunta, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano y la producción agropecuaria.

Por otra parte, en cuanto a los problemas socioeconómicos, un 21% respondió escasez o ausencia de centros de salud debidamente equipados, seguido de un 14% que señaló la escasez o ausencia de recursos económicos. Las demás respuestas están distribuidas como sigue: escasez o ausencia de infraestructuras de carreteras, con un 12%; escasez o ausencia de escuelas debidamente equipadas, con un 9.5%; escasez o

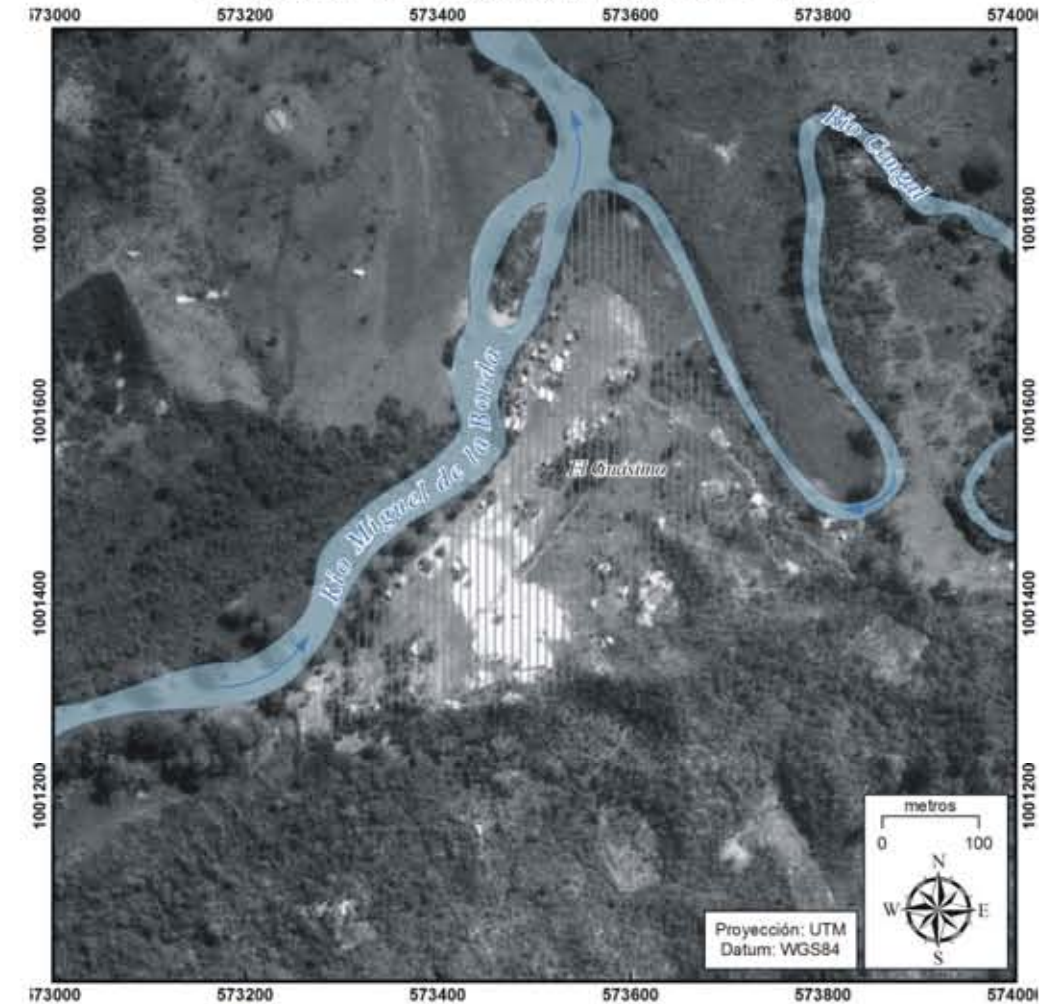
ausencia de acueducto de agua potable, con un 9.5% y escasez o ausencia de electricidad, con un 9.5% también. Para la solución de estos problemas, un 34% de los encuestados respondió que reclamaría al Gobernador de la Provincia, seguido de un 19.5% que reclamaría al Alcalde. Sólo un 15% (6 encuestados) propugna por organizarse socialmente, un porcentaje relativamente bajo respecto de otras UGL.

Sobre los problemas ambientales, un 26% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 21.5% que señaló la zocuela y derriba, supone un 47.5% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Otro resultado destacable es que un 24% señaló como principal problema la contaminación por venenos. Para la solución de estos problemas, un 27% reclamaría a ANAM, porcentaje relativamente bajo respecto de la media de respuestas en el conjunto de UGL de esta cuenca. Le siguen un 12% que reclamaría al Gobernador y un porcentaje igual que reclamaría al Alcalde.

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1983



UGL MDB-05: EL GUERRERO

POAT

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 560290/591907
Norte/Sur (mN): 1017137/990505

Superficie: 31.74 km² (3174 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: El Guerrero

Código de la Unidad: UGL MDB-05

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS: MDB-06, MDB 08, MDB 11

Comunidad(es): 23 (El Manguito, Ciruelo...)

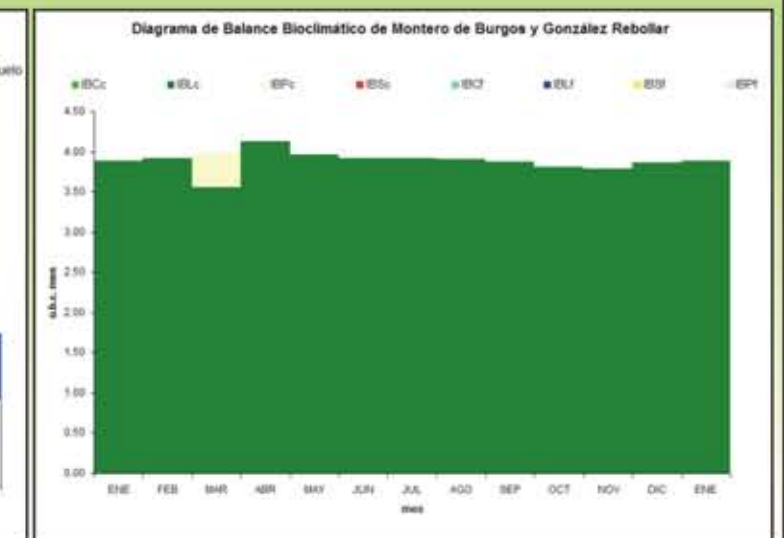
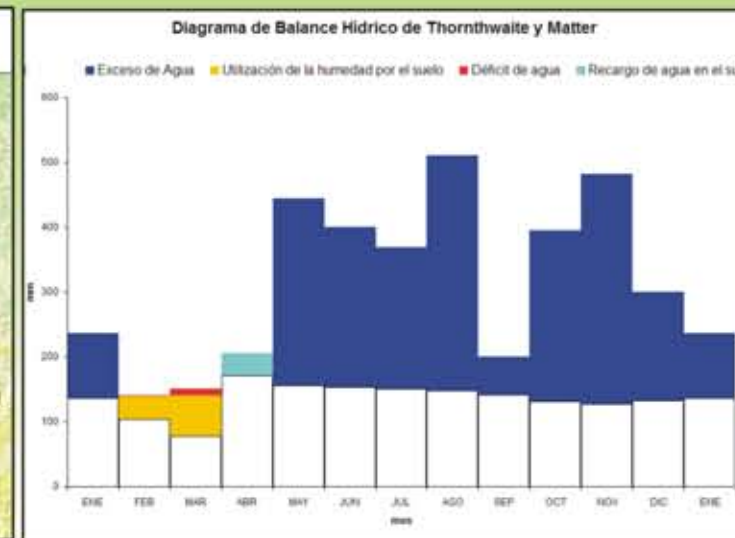
Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

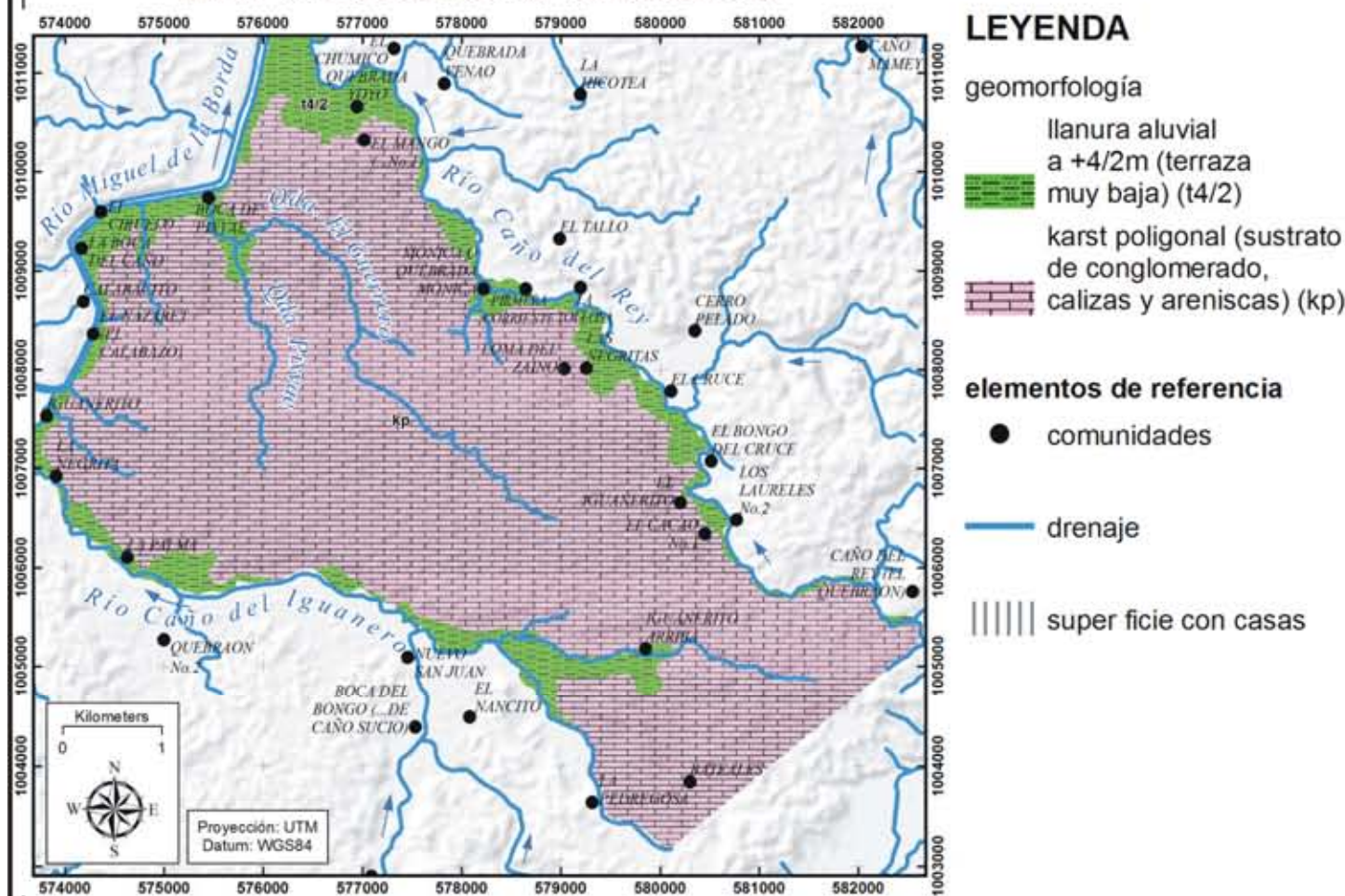
Provincia(s): Colón

Población (2000): 167 habitantes

Localización UGL MDB05 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO



- LEYENDA**
- geomorfología
- llanura aluvial a +4/2m (terrazza muy baja) (t4/2)
 - karst poligonal (sustrato de conglomerado, calizas y areniscas) (kp)
- elementos de referencia
- comunidades
 - drenaje
 - |||| superficie con casas



Una de las múltiples caídas de agua que se pueden observar en el karst poligonal El Guerrero, rodeada de vegetación exuberante (más de 1000 Ha de bosques no intervenidos). La roca aflorante en este caso es un conglomerado. Las formaciones superficiales y los suelos son escasos sobre este karst, lo cual ha desalentado a los productores de ocupar este espacio, pero no por mucho tiempo (Fecha: 22/VIII/07).

POAT

UGL MDB-05: EL GUERRERO

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

Como muestra representativa de esta UGL se han seleccionado las comunidades de Miguel de la Borda y El Manguito, lo cual supone un total de 35 personas encuestadas, de las que 19 son mujeres y 16 hombres.

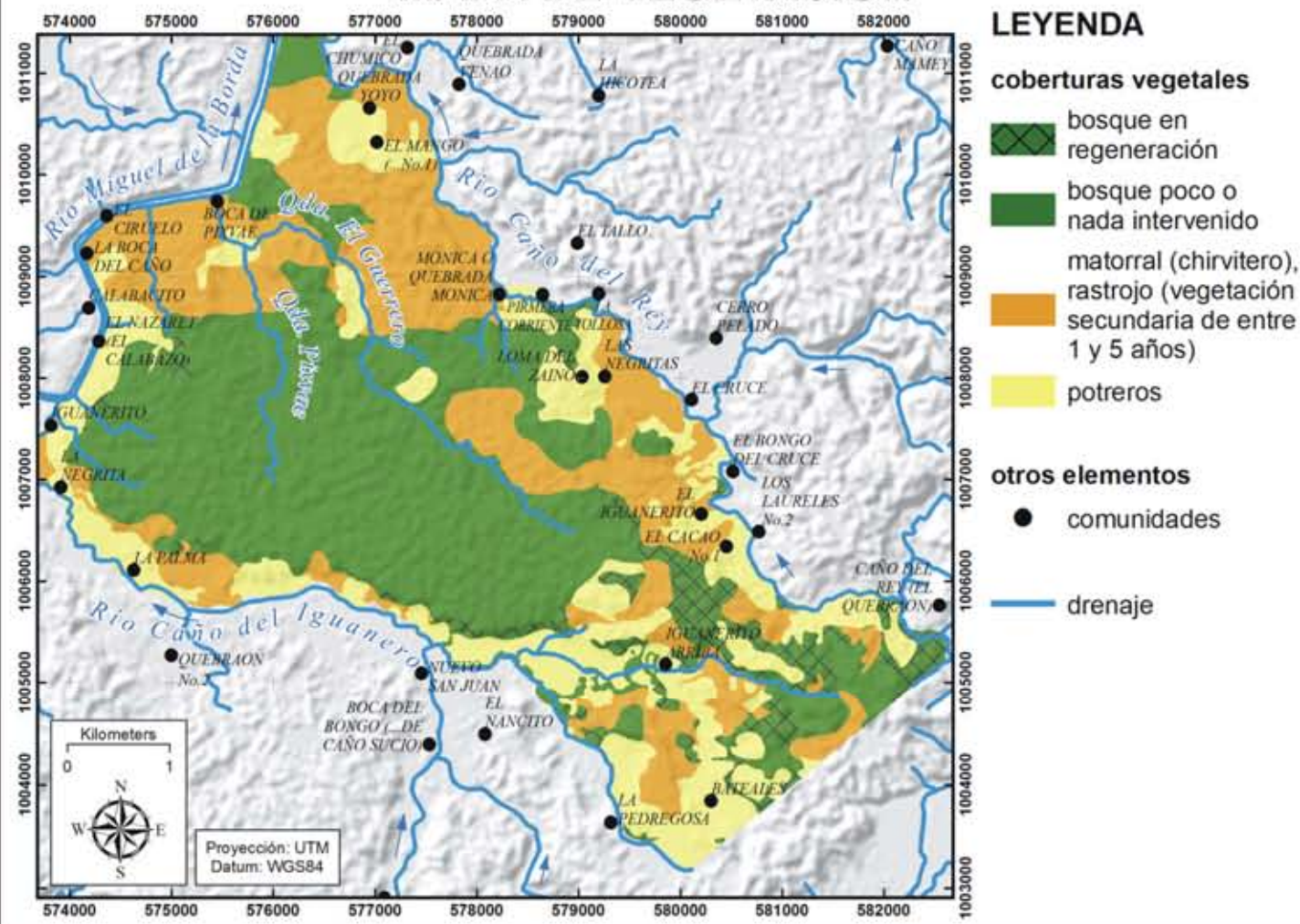
Ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 100% respondió SÍ, lo cual revela una preocupación local por la gestión del agua dada su relevancia para el consumo humano y la producción agropecuaria. Estas comunidades son especialmente sensibles respecto del agua para consumo humano, porque la toma de agua del acueducto de ambas se encuentra dentro de quebradas que circulan por el karst poligonal.

Por otra parte, en cuanto a los problemas socioeconómicos, una amplia mayoría (57%) respondió escasez o ausencia de infraestructuras de carreteras, seguido de un 11.5% que señaló la escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada. El tema

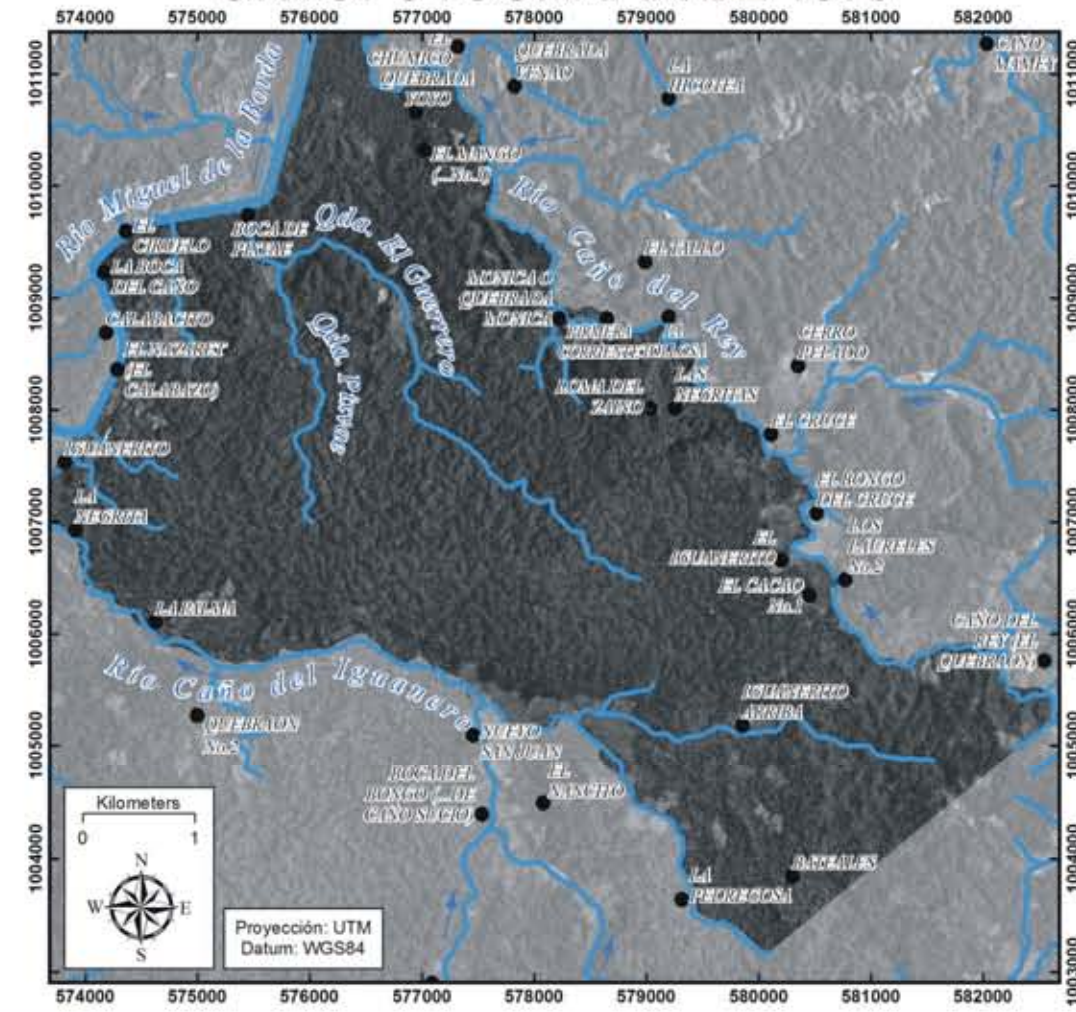
carreteras es muy sensible para las comunidades de esta UGL, porque son conscientes de que una mínima inversión convertiría la actual carretera de verano Gobeia-Miguel de la Borda en transitable todo el año. Se espera que para 2008 este déficit esté superado. Para la solución de estos problemas, un 34% de los encuestados respondió que reclamaría al Gobernador de la Provincia, seguido de un 31.5% que reclamaría al Alcalde. Tan alto porcentaje de demanda hacia el Alcalde se debe a la proximidad con la sede del Municipio, que está en Miguel de la Borda. Un escaso 9% (3 encuestados) propugna por organizarse socialmente, un porcentaje relativamente bajo respecto de otras UGL.

Sobre los problemas ambientales, un 31.5% considera que es la tumba y quema de árboles en la montaña lo que, sumado al 23% que señaló la zocuela y derriba, supone un 54.5% de encuestados a quienes preocupa la deforestación en todas sus formas. Para la solución de estos problemas, un 37% reclamaría a ANAM.

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1979

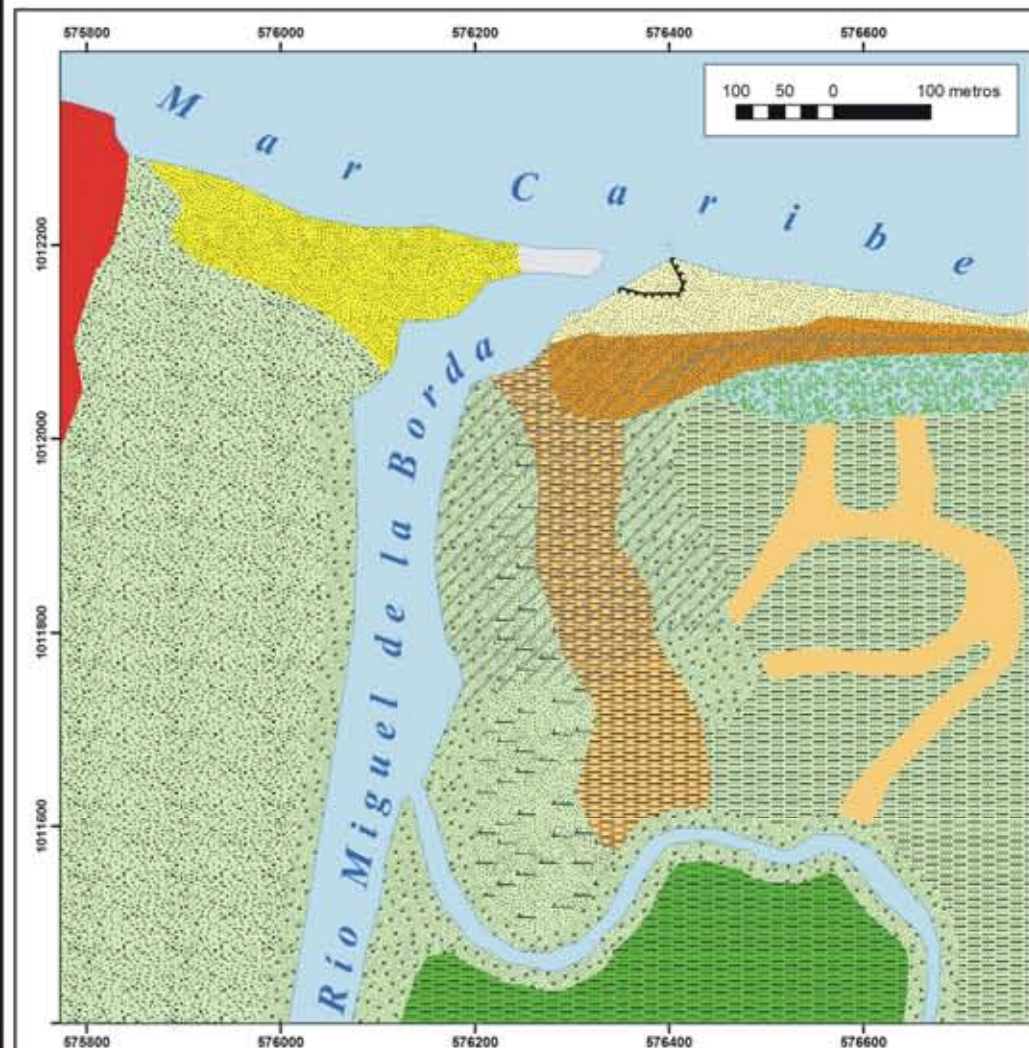
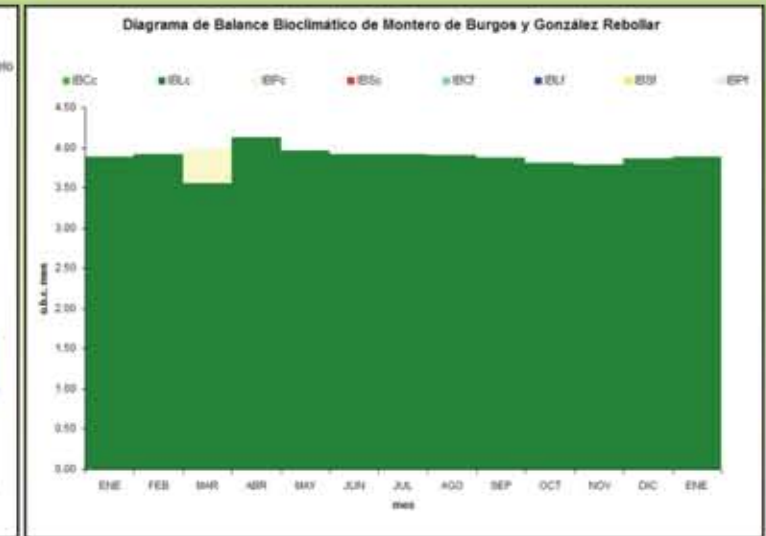
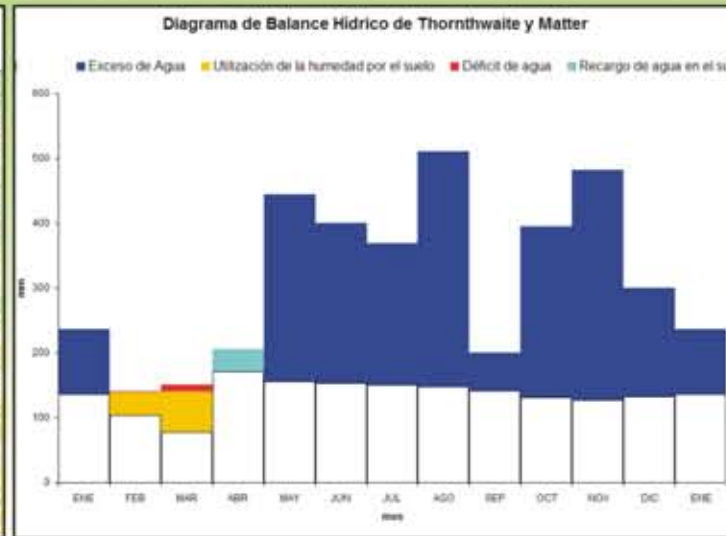


UGL MDB-06: MIGUEL DE LA BORDA

POAT

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 575773/576773
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 1012399/1011399
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Miguel de la Borda
Código de la Unidad: UGL MDB-06
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)
Subcuenca(s): Nazareth-Miguel de la Borda
Comunidad(es): Miguel de la Borda
Corregimiento(s): Miguel de la Borda
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 333 habitantes

Localización UGL MDB06 (trazo rojo)



MAPA GEOMORFOLÓGICO

Leyenda

elementos de referencia

- vía de comunicación
- /// superficie con casas

geomorfología

- progradación máxima de spit
- llanura aluvio-litoral
- llanura aluvio-litoral con cauces meandrosos
- llanura aluvial a +4/2m (terracea muy baja)
- dique aluvial
- banco mediano
- cauce semiactivo (paleocauce)
- paleocauce meandroso
- playa con berma de tormenta
- flecha (crestas y gaps con laguna)
- spit estacional de flecha litoral
- contraflecha
- cubeta litoral (con mangles)
- vertientes y acantilados
- lámina de agua



Playa (1) con berma de tormenta (2) en la desembocadura del río Miguel de la Borda (3). Al fondo vertientes y acantilados (4) en areniscas (Oligo-Mioceno) de la formación Caimito (Fecha: 18/III/07)



Inundación de noviembre de 2006 afectando a la comunidad de Miguel de la Borda (1). Cauce semiactivo (paleocauce) en funcionamiento (2) en la llanura aluvio-litoral con meandros (3). Al centro, río Miguel de la Borda (4) y caño del Rey (5) en crecida extraordinaria con alta carga de sólidos en suspensión y depósitos aluvio-litorales de la margen izquierda (5). Foto cortesía de SINAPROC (Fecha: 23/XI/06)

POAT UGL MDB-06: MIGUEL DE LA BORDA

RESULTADOS DESTACADOS DE LA ENCUESTA SOCIO-AMBIENTAL (ESA)

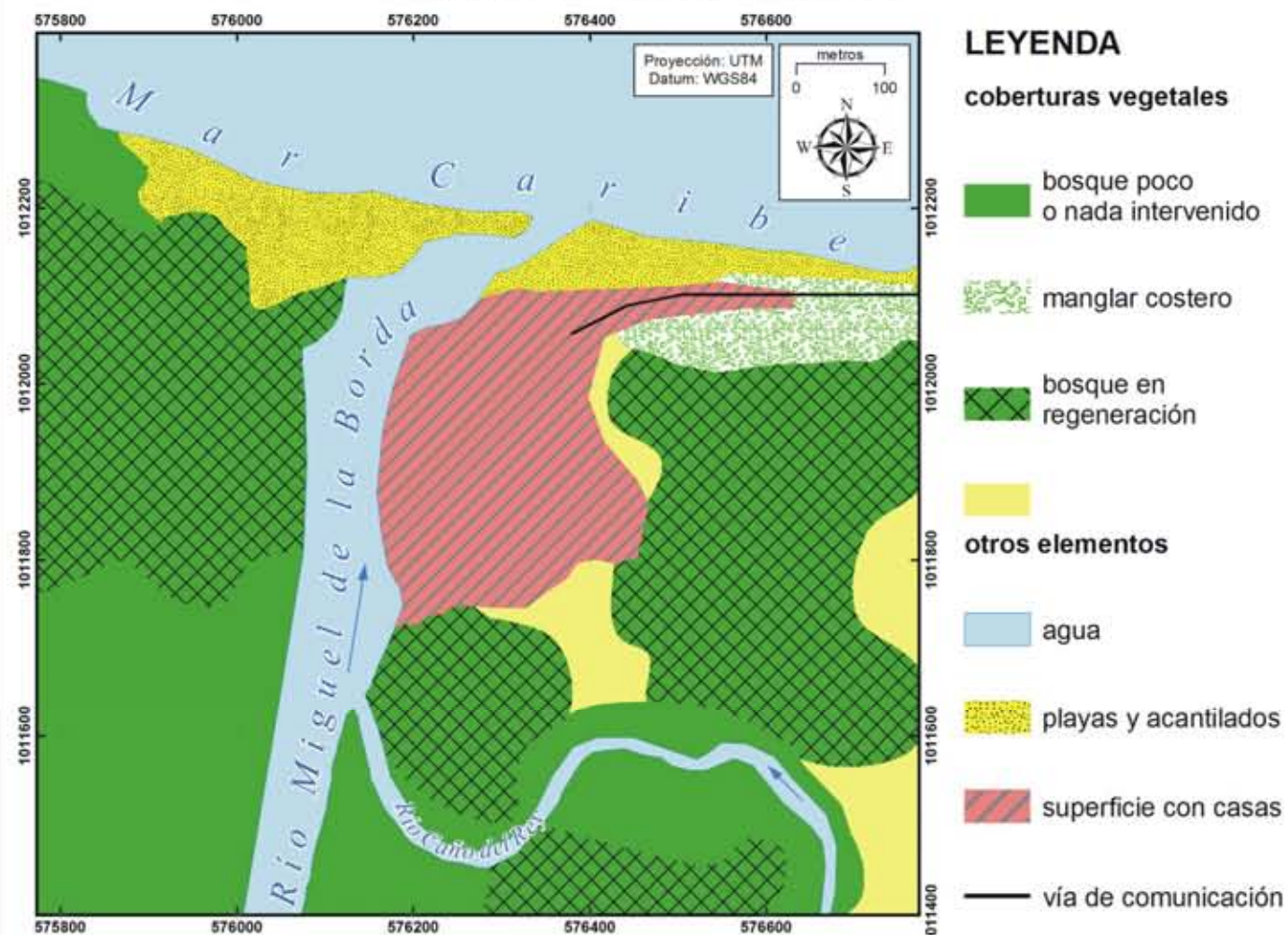
La muestra encuestada en la comunidad de Miguel de la Borda, 15 hombres y 17 mujeres (32 en total), ha aportado resultados de interés a los objetivos de las Directrices de Ordenación. Ante la pregunta ¿le parecería bien para la conservación de la cuenca que hubiese áreas protegidas?, un 96% respondió Sí. Esta comunidad está muy sensibilizada con la conservación de la naturaleza, sobretodo porque cuenta con un grupo de voluntarios ambientales. Además, son concientes de que el bosque que protege la toma de agua de la comunidad (El Guerrero y Quebrada Pixvae), está siendo afectado por el avance de la frontera agropecuaria. De hecho, ante la pregunta ¿cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos hídricos o de la naturaleza?, un 94 respondió Sí.

En cuanto a los problemas detectados, se han dividido en 2: ambientales y socio-económicos. Ante la pregunta ¿cuál es según usted el problema ambiental más

importante de la cuenca hidrográfica?, un 31% de las personas encuestadas respondieron tumba y quema de árboles en la montaña (deforestación), seguido de un 22% que respondió zocuela y derriba. Para solucionar tales problemas, un 40% de los encuestados cree que debe reclamarse a ANAM, seguido de un 18% que lo haría al Gobernador. Cabe destacar que un 13% cree que la solución es organizarse socialmente, dejando entrever que las comunidades están dispuestas a luchar contra el avance de la frontera agropecuaria.

Por otra parte, ante la pregunta ¿cuál es según usted el problema socioeconómico más importante de la cuenca hidrográfica?, la muestra respondió que había escasez o ausencia de los siguientes recursos: infraestructura de carreteras (56%), acueducto de agua potable (12.5%), gente para trabajar (9%) y otros con porcentajes menores. Para la solución de estos problemas, las personas encuestadas respondieron que la mejor vía es reclamar al Gobernador de la Provincia (37.5%) y al Alcalde (25%).

MAPA DE VEGETACIÓN



ORTOFOTOGRAFÍA DE 1979



TERCERA PARTE. PLANES DE MANEJO, DESARROLLO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN (PM) DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO Y MIGUEL DE LA BORDA

La presentación del Plan de Manejo (PM) de las cuencas exige, como todo proceso de planificación, la elaboración de un sistema jerárquico de unidades territoriales orientadas a la gestión y administración del recurso hídrico de las cuencas hidrográficas.

Dicho sistema jerárquico tiene como objetivo formular una propuesta que asuma los principios más eficientes de la conservación de los recursos y el desarrollo humano de las poblaciones, tomándolas en cuenta en todos los procesos. Así pues, los criterios de la propuesta deben responder a los caracteres de integral, adaptativo, participativo, equitativo y sostenible.

La propuesta se ha construido de forma participativa entre los actores sociales de las cuencas (comunidades, organizaciones, instituciones locales, regionales y nacionales y técnicos), mostrando y discutiendo en talleres la información novedosa levantada durante la ejecución del proyecto en materia de recursos naturales y la degradante dinámica y evolución que las cuencas presentan, principalmente durante los últimos 20 años. Se ha generado una tabla de aportaciones que puede consultarse en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

El resultado es un sistema jerárquico que plantea una gestión de las cuencas a cuatro niveles y categorías generales de manejo:

- **Nivel A. Zona de Reserva hídrica. Garantiza la conservación integral del recurso hídrico** de las cuencas tomando como referencia hidroecológica el estado de las cuencas en el año 2005.
- **Nivel B. Zona de Protección hídrica. Garantiza la protección y acceso al recurso hídrico** para un uso sostenible e integral del agua,

fomentando la conectividad entre los ecosistemas boscosos mediante la regeneración.

- **Nivel C. Zona de Control de riesgos por inundación y por temporales de marea.** Garantiza la seguridad delimitando las áreas vulnerables por grados de riesgo, atendiendo al comportamiento de los sistemas hidro-geomorfológicos dinámicos de las cuencas y a su estado de conservación.
- **Nivel D. Zona de Usos compatibles. Garantiza la reconversión de los usos intensivos y extensivos en usos sostenibles,** favoreciendo la sustitución de las coberturas herbáceas por boscosas con aprovechamiento comercial, así como detener el avance de la frontera agropecuaria.

Estas categorías generales de manejo se desagregan en niveles y categorías específicos, conforme se hace más detallado el análisis territorial de las cuencas hidrográficas.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE CUENCAS, SUBCUENCAS Y UNIDADES DE GESTIÓN LOCAL

I. Categorías generales y específicas para la gestión integrada

Las 4 categorías generales (A, B, C y D) se explican a continuación en la Tabla 36, en la que se recoge la denominación general para cada una ajustándola al vocabulario técnico y aceptado en la República de Panamá, así como un resumen de sus características, normativa y directrices generales.

Tabla 36. Resumen de zonificación ambiental de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

Las categorías generales son el nivel de zonificación utilizado para la cartografía de las unidades de gestión de cuencas (UGC) y subcuencas (UGS), cuya impresión en papeles de formato grande (A0 o inferior, como A1 o A2) permite escalas 1:50,000 o inferiores.

El nivel detallado se relaciona en la Tabla 37, que muestra las categorías específicas y subcategorías, con sus respectivas denominaciones ajustadas al vocabulario técnico en el país. Éstas sólo se pueden expresar en cartografías de unidades de gestión local (UGL), generalmente a escalas 1:20,000 o superior. Para algunas UGL pequeñas, como la de la comunidad de Miguel de la Borda (UGL-06), la zonificación ambiental ha sido cartografiada a escala 1:5,000.

Tabla 37. Tabla detallada de zonificación ambiental de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Categoría Específica (UGL)	Denominación Específica	Subcategoría (sólo en UGL)	Características y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	No aplica	No aplica	No aplica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura	No aplica	Bosque de 10 a 30 años, con bajo índice de fragmentación. El mantenimiento de la cobertura de 2005 es preceptivo. Se prohíbe cualquier conversión y se permiten aquellos usos que no transformen la cobertura.
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura	No aplica	Bosque de 10 a 30 años, con alto índice de fragmentación. El mantenimiento de la cobertura de 2005 es preceptivo. Se prohíbe cualquier conversión y se permiten aquellos usos que no transformen la cobertura.
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad	No aplica	Coberturas, sin importar cuál, que fueran bosques (intervenidos o no) en el año 2000 de más de 1 km ² . Tratándose de un rastrojo, se permite el manejo del mismo siempre que no intervenga en el proceso natural de remontada hacia bosque. En el caso de potreros se requiere su conversión a potrero con sombra.
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación	C11. Zona de peligrosidad y/o riesgo alto	Se trata de cauces de crecida, paleocauces o cauces semiactivos, cubetas y todos los demás sectores bajos de la llanura proximal. Su abandono es deseable y su no ocupación preceptiva.
				C12. Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo	Corresponde a la parte de la llanura proximal que no presenta morfologías deprimidas. Su abandono es deseable y su no ocupación preceptiva.
				C13. Zona de peligrosidad y/o riesgo medio	Corresponde a la llanura distal o a sectores altos de la llanura proximal. Su abandono es deseable y su no ocupación preceptiva.
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.	C21. Servidumbre ocupada por uso antrópico y/o cobertura no boscosa (potrero, rastrojo, cultivo de palma)	Se promueve su conversión a zonas C22 mediante reforestación con especies propias de la ribera.
				C22. Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado	Es preceptivo el mantenimiento del bosque.
				C23. Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras	Se promueve el abandono y restauración mediante reforestaciones, para garantizar su conversión a zonas C22.
				C24. Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)	Estas zonas, por su alto valor ecológico y riesgo, deben ser conservadas
		C3	Zona de control de riesgos litorales.	C31. Zona de control de riesgo costero	Playas cuya berma ha resultado afectada durante el temporal de marea del 21 de noviembre de 2006. Se prohíbe su ocupación y se promueve su abandono.
				C32. Zona de control de riesgo aluvio-litoral	Humedales de alto riesgo por encharcamiento, de funcionamiento aluvio-litoral estacional con una rica diversidad botánica y belleza escénica. Se prohíbe su ocupación y se promueve su abandono.
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible	No aplica	Herbazales en dos variantes: pastizales (potreros) y cultivos herbáceos de ciclo corto. La contención de la frontera agropecuaria es obligatoria. Es deseable el abandono de las tierras cuya producción es marginal.
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización	No aplica	Rastrojos de reutilización, que estuvieran en uso desde 1986. Se promueve el uso agroforestal que permita la conversión del rastrojo en bosque.
		D3	Zona de usos especiales	No aplica	Palmares de <i>Elaeis guineensis</i> y usos forestales. En el caso de los palmares se promueve su conversión hacia usos forestales.
		D4	Zona de asentamientos y servicios	No aplica	Asentamientos, viviendas aisladas, espacios de uso público o estructuras de cualquier tipo que, por su localización, presentan riesgos ambientales bajos o nulos

A. Categoría General A: Zona de Reserva Hídrica

Tabla 38. Zonificación ambiental de la Categoría General A
con indicación de denominación general

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General
A	Zona de reserva hídrica

1. Características

Mediante análisis cartográfico y levantamientos de campo se detectan bloques de bosque que no han sido intervenidos en un período de al menos 30 años, ocupando cualquier unidad geomorfológica de las cuencas. Tales ecosistemas acogen la mayor diversidad de flora y fauna, con índices de Shannon superiores a 4.5, individuos arbóreos de más de 30 metros, cobertura de más de un 70% y valores de infiltración media mensual de más de 60% en el balance hídrico del suelo y los mantos de alteración geoquímica.

Sin embargo, estos bosques representan únicamente el 20% del ámbito de Proyecto (unas 17,000 Ha). La mayor parte de los bloques han sido recluidos a la cuenca del río Miguel de la Borda. Destaca el del borde sudoccidental, entre el sector denominado Manguesal, siguiendo por la Serranía de Las Lajas y por el oeste de la Unión Coclesana hasta la cabecera de Tolú, con casi 8,387 Ha de bosque poco o nada fragmentado. También en el sector denominado “El Guerrero”, que acoge la toma de agua del pueblo Miguel de la Borda, con más 1138 Ha. Finalmente, manchas medianas todavía se mantienen al Este de El Guásimo (419 Ha), en Boca de Tolú (296 Ha, bosque muy fragmentado). Asimismo, se conservan un bloque de 263 Ha entre San José y Cerro Miguel, al Sur de Cerro Miguel, y otro al Norte de este último con 452 Ha, los cuales en conjunto suman 715 Ha. En las proximidades de Belorizar, al Sur de la cuenca del río Miguel, se conserva un parche de 277 Ha. En la cuenca del río Indio destacan unos 40 fragmentos de bloques de bosque no intervenido en la cabecera de la quebrada Membrillar, que en total suman 350 Ha, aunque tales bloques tienen de media 8 Ha cada uno. Las pequeñísimas manchas de bosque muy fragmentadas de la cuenca del río Gobeá suman apenas unas 49 Ha.

2. Objetivo

- Garantizar la conservación de las reservas hídricas según la referencia de 2005

3. Denominaciones específicas

No tiene

4. Directrices

Se promueve:

1. Aquellos usos dirigidos a conseguir una efectiva conservación y mejora de los recursos naturales. Estos espacios estarán preferentemente orientados hacia la conservación, investigación científica y las prácticas didácticas debidamente reguladas.
2. La investigación. En estos espacios, dicha labor contribuye a alcanzar los objetivos propuestos en la ordenación. Se propone fomentar la investigación sobre temas como la fragilidad, biodiversidad, endemismos, amenazas actuales a poblaciones sensibles (anfibios, reptiles, ictiofauna, entre otras), sin que con ello se afecte el estado de conservación de los recursos y con apego a la legislación y normativa sectorial vigente. En todos los casos, los responsables de cualquier investigación a desarrollar en estas zonas, compensarán a las comunidades en especie o económicamente por su conocimiento etnobotánico o etnozoológico, así como otros acervos relacionados con el uso local de los recursos naturales.
3. La instalación de infraestructuras de investigación, protección y vigilancia en estas áreas es deseable. En todos los casos, para el establecimiento de estas estructuras, se deberá cumplir el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental establecido en el Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006 y en la Ley 41 de 1 de junio de 1998.
4. El uso público y sus instalaciones podrán ser promovidos en esta categoría, siguiendo la "normativa aplicable para la puesta en valor de sitios de interés ecoturístico", abarcando siempre una superficie mínima y demarcando visiblemente sus límites. Igualmente, para el establecimiento de estas estructuras, se deberá cumplir en todos los casos con el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental establecido en el Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006 y en la Ley 41 de 1 de junio de 1998.
5. Retribuir con pagos a los propietarios de terrenos (con derechos posesorios o acreditados mediante título) que conserven bosques honrando así los servicios ambientales que ofrecen.
6. La creación de reservas privadas.
7. La titulación de terrenos, condicionando a su propietario a no talar el bosque que contengan.

5. Normativa específica

Se prohíbe:

1. Todo uso o actividad que pueda significar la alteración o degradación de las condiciones medioambientales.
2. Cualquier actividad transformadora del medio, incluidas las primarias tradicionales como la agricultura y la ganadería.
3. De manera específica, se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura, en cualquiera de las siguientes formas:
 - a. Tala selectiva o indiscriminada.
 - b. Tumba y quema.
 - c. Extracción de cualquier forma de vida.
 - d. Introducción de especies exóticas.
 - e. Raleo, manejo de la vegetación, extracción de restos vegetales y animales, salvo los casos permitidos por la normativa de investigación y siempre que se disponga de la respectiva autorización.
 - f. La extracción de recursos mineros, pétreos y cualquier actividad asociada.
4. La instalación de cualquier tipo de infraestructura o actividad, salvo las especificadas en las directrices.
5. Cualquier actividad u obra que pueda alterar los flujos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, salvo las tomas de agua para uso doméstico y siempre que no exista una alternativa en un bosque en regeneración próximo.
6. Los aprovechamientos forestales que necesiten de recolección de plantas completas, vivas o muertas, sus partes o sus productos, excepto las relacionadas con la investigación y con la mejora del suelo y la vegetación.
7. La cacería.
8. La apertura de nuevos accesos, salvo aquellos debidamente autorizados por los organismos correspondientes, y cuyos fines sean el uso público o la investigación científica, superando en todo caso el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental establecido en el Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006 y en la Ley 41 de 1 de junio de 1998

9. La localización o trazado de nuevas infraestructuras de comunicaciones o de tendido eléctrico, salvo que se trate de una obra de interés regional o nacional, en cuyo caso se requerirá una autorización debidamente tramitada por los organismos correspondientes.
10. La instalación de campamentos, salvo en los lugares habilitados a tal efecto, únicamente con fines de recreación o investigación científica, una vez que se haya cumplido la normativa aplicable al efecto.
11. Las prácticas deportivas de cualquier tipo, ya sean terrestres o aéreas, salvo las debidamente autorizadas por las autoridades competentes que tengan como finalidad la recreación y cumpliendo la normativa sectorial aplicable y vigente.
12. La adquisición de imágenes con fines comerciales, salvo los casos debidamente autorizados, según la normativa sectorial aplicable y vigente establecida por ANAM. Se permitirá la toma de imágenes siempre que tenga fines de interés científico o personal que no puedan generar, por su posterior tratamiento informativo, conflictos de manejo.
13. Cualquier proyecto de investigación que dañe las formaciones vegetales, formaciones superficiales o morfologías objeto de conservación.
14. El vertido de cualquier desecho sólido, efluente líquido o gaseoso.
15. Las prácticas de supervivencia.
16. Todas las acciones reñidas con la Ley 35, sobre reglamento del uso de las aguas, que aparecen como sancionables en el artículo 56 de la referida Ley.
17. Cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente.

B. Categoría General B: Zona de protección hídrica

Tabla 39. Zonificación ambiental de la Categoría General B y categorías específicas, con indicación de las respectivas denominaciones

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Categoría Específica (UGL)	Denominación Específica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad

1. Características

Se trata de bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Abarca aquellos ámbitos geomorfológicos con coberturas boscosas que previamente han sido potreros o rastrojos, pero que en los últimos años han experimentado remontada biológica. También abarca aquellas áreas que hace más de 30 años eran bosques no intervenidos y que han experimentado remontada biológica en al menos los últimos 10 años.

El reconocimiento de campo ha ratificado la información generada de la clasificación supervisada de la imagen LandSat de 2005, de donde se deriva que más de un 34% de la superficie del ámbito de Proyecto (poco más de 29,000 Ha) pertenece a esta formación vegetal. Este ecosistema está muy intervenido en su perímetro y en su interior y, por lo tanto, merece atención especial.

2. Objetivo

- Garantizar la protección de los recursos hídricos para su uso sostenible y fomentar la conectividad entre los ecosistemas boscosos mediante la regeneración

3. Denominaciones específicas

- B1, Zona de protección hidrológica con baja apertura. Bloques de bosques intervenidos generalmente de tamaño grande (>150 Ha), que ocasionalmente pueden presentar "islas" de potreros y rastrojos inscritas en ellos, pero con valores bajos de perforación y poco efecto de borde. Son bloques sólidos o "interiores". Es necesaria su conservación para garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

- B2, Zona de protección hidrológica con alta apertura. Parches de bosques intervenidos de tamaño mediano y pequeño (menos de 150 Ha), que ocasionalmente pueden presentar “islas” de potreros y rastrojos inscritas en ellos (“perforaciones”). En este caso, las directrices deben promover la regeneración natural y la remontada biológica, haciendo que los pequeños parches crezcan y se produzca conectividad entre ellos.
- B3, Zona de protección hidrológica de conectividad. Manchas grandes y medianas, o pequeños parches de rastrojos y potreros dispersos o concentrados localmente en el territorio, que en el año 2000 hayan sido bloques de bosques (intervenidos o no) de al menos 1 km². Su regeneración garantizaría una mayor conectividad entre las masas de bosques fragmentadas (B1 y B2).

a) B1, Zona de protección hidrológica con baja apertura

Directrices

Se promueve:

1. Las directrices 2 hasta la 4 de la Categoría General A.
2. La regeneración natural de islas de coberturas no boscosas (si las hubiera) a efectos de rellenar completamente la matriz de bosque.
3. El manejo de la vegetación, siempre que sólo se ciña a la extracción de varas, cortezas, raíces, hojas y otros subproductos vegetales, u otras prácticas que no afecten la permanencia de cada uno de los individuos arbóreos del ecosistema.
4. La investigación sobre el impacto del manejo de la vegetación, a efectos de establecer indicadores de transformación que marquen un umbral de afección máxima admisible en el ecosistema.
5. El establecimiento de tomas de agua, siempre que no comprometan la disponibilidad hídrica para el ecosistema.

Normativa específica

Se prohíbe:

1. Cualquier actividad u obra que pueda alterar los flujos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, con excepción de lo especificado en las directrices.
2. Cualquier actividad que transforme la esencia del medio, incluidas las primarias tradicionales como la agricultura y la ganadería.

3. De manera específica, se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura, en cualquiera de las siguientes formas:
 - a. Tala selectiva o indiscriminada.
 - b. Tumba y quema.
 - c. Introducción de especies exóticas.
4. El establecimiento de cualquier uso y la transformación de la cobertura, salvo lo especificado en las directrices.
5. La instalación de cualquier tipo de infraestructura o actividad, salvo las especificadas en las directrices para la investigación, la protección y vigilancia.
6. La cacería.
7. El vertido de cualquier desecho sólido, efluente líquido o gaseoso.
8. Cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente.

b) B2, Zona de protección hidrológica con alta apertura

Directrices

Se promueve:

1. Las directrices de la Categoría Específica B1.
2. El mantenimiento del proceso natural de regeneración de los bloques de bosque.
3. La remontada biológica de estos parches medianos, haciendo que los mismos se crezcan y avancen sobre coberturas no boscosas como rastrojos y potreros, garantizando así la conectividad de los ecosistemas.

Normativa específica

1. Se aplica la normativa de la Categoría Específica B1.

c) B3, Zona de protección hidrológica de conectividad

Directrices

Se promueve:

1. Cambios de cobertura, en dos variantes:

- a. Tratándose de un rastrojo, se debe promover el manejo del mismo siempre que no intervenga en el proceso natural de remontada hacia bosque. El objetivo final es permitir que el rastrojo se convierta en un bosque intervenido, que pase a la denominación B1 o B2.
 - b. En el caso de potreros sin sombra, se debe promover el establecimiento de árboles de sombra dispersos (como cedro, espavé, laurel y otros), convirtiéndolos así en "potreros con sombra". Existen ejemplos de este tipo de cobertura en las cuencas que pueden servir de modelo demostrativos. Deberán ensayarse potreros con sombra, cuyos pastos sean una combinación de ratana con especies forrajeras (e.g. *Arachis sp.*). Los potreros con sombra podrán incorporar pastos mejorados siempre que estos se puedan manejar sin agroquímicos persistentes.
2. Cambio de uso. Tratándose de un potrero sin sombra o un cultivo herbáceo de subsistencia, el cambio de uso es deseable, evaluándose cualquiera de las siguientes opciones:
- a. Cultivos agroforestales, que podrían ser: café y/o cacao bajo sombra, parcelas forestales.
 - b. Estabulación del ganado.
 - c. Abandono del uso agropecuario para permitir la regeneración de bosques, a efectos de aplicar a un eventual sistema de pago por servicios ambientales. Esta opción, es viable en el marco del establecimiento de tomas de agua y acueductos, derivando parte de la cuota mensual al propietario que conserva el bosque.
 - d. Turismo o agroturismo, mediante el establecimiento de parcelas demostrativas sostenibles, explotación de atractivos locales, oferta de alojamiento, entre otros. Al igual que en las otras denominaciones específicas, deberá cumplirse con la "normativa aplicable para la puesta en valor de sitios de interés ecoturístico" y aplicando las mismas directrices que en la Categoría General A.
3. La concentración de todos los cultivos de subsistencia (arroz, maíz, otoi, yuca, ñame, ñampí, plátano y otros), preferentemente en espacios transformados hace más de 7 años y donde los riesgos de erosión sean bajos.
4. El monitoreo de los cambios ambientales y los procesos de regeneración de la vegetación ante el uso.

5. El establecimiento de parcelas piloto demostrativas del carácter sostenible del aprovechamiento productivo.
6. El mantenimiento de los potreros con sombra
7. El mantenimiento de los cafetales bajo sombra
8. La agricultura orgánica.
9. Las granjas familiares sostenibles, tomando como referencia las establecidas por el PIDCAC.
10. La reducción del monocultivo, especialmente en terrenos grandes (>100 Ha).

Normativa específica

1. En el caso de rastrojos, se aplica la normativa de la Categoría Específica B1.
2. El uso de agroquímicos persistentes y/o los prohibidos por Ley, decreto o reglamento.

C. Categoría General C: Zona de Control de Riesgos

Tabla 40. Zonificación ambiental de la Categoría General C, categorías específicas y subcategorías, con indicación de las respectivas denominaciones

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Categoría Específica (UGL)	Denominación Específica	Subcategoría (sólo en UGL)
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación	C11. Zona de peligrosidad y/o riesgo alto
				C12. Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo
				C13. Zona de peligrosidad y/o riesgo medio
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.	C21. Servidumbre ocupada por uso antrópico y/o cobertura no boscosa (potrero, rastrojo, cultivo de palma)
				C22. Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado
				C23. Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras
				C24. Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)
		C3	Zona de control de riesgos litorales.	C31. Zona de control de riesgo costero
				C32. Zona de control de riesgo aluvio-litoral

1. Características

Periódicamente, en determinados sectores de las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda se registran eventos extremos hidrometeorológicos, que provocan inundaciones intensas en llanura aluvial y temporales de marea. El pasado 21 de noviembre de 2006, la localidad de Guásimo en la cuenca del río Miguel de la Borda, experimentó los efectos de uno de estos eventos. Fueron barridas unas 50 casas, y afortunadamente no hubo que lamentar pérdidas humanas en esta localidad. Muchos otros sectores de ambas cuencas experimentan estos eventos peligrosos que, al ocurrir sobre poblaciones vulnerables inducen un riesgo por inundación sensiblemente notorio. Asimismo, todas las playas experimentaron los efectos de un temporal

que levantó olas de hasta 2 metros, destruyendo viviendas y estructura vial, tal y como se evidenció en las localidades de Miguel de la Borda y Pueblo Viejo. Uno de los objetivos de las directrices de ordenación consiste en determinar las áreas vulnerables y expresar cartográficamente los distintos niveles a los que dicho riesgo se manifiesta, estableciendo una normativa que regule la ocupación del territorio.

2. Objetivo

- Delimitar cartográficamente las áreas vulnerables según distintos grados de riesgo, proponer directrices y establecer una normativa específica para reducirlos

3. Denominaciones específicas

- C1, Zona de control de riesgos por inundación. Sectores de llanura aluvial, generalmente a no más de 8 m sobre el nivel del módulo de caudal, con meandros encajados o libres. En todos los casos, la cobertura dominante es un pastizal con uso de potrero, lo que permite la libre circulación del agua en la llanura. El enlace con el cauce suele resolverse mediante un dique o "levée" cuya cobertura suele ser no boscosa, lo cual permite el acceso a la llanura de troncos y otros elementos grandes durante episodios de crecidas con desbordamiento ("crecientes" en la denominación local). La llanura aluvial se suele dividir en dos sectores: proximal y distal. La primera casi siempre se enlaza con el cauce, mientras que la segunda está alejada de este y generalmente un poco más elevada, enlazada con las vertientes mediante abanicos o conos de deyección. En la llanura proximal se distinguen las siguientes formas mediante fotointerpretación: cauces de crecida, paleocauces o cauces semiactivos, diques o "levées", cubetas, entre otros. Dada esta diversidad de formas, se distinguen distintas subcategorías de riesgos, que se relacionan a continuación:
 - C11, Zona de peligrosidad y/o riesgo alto. Se zonifica bajo esta denominación a los cauces de crecida, paleocauces o cauces semiactivos, cubetas y todos los demás sectores bajos de la llanura proximal.
 - C12, Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo. Generalmente corresponde a la parte de la llanura proximal que no presenta morfologías deprimidas.
 - C13, Zona de peligrosidad y/o riesgo medio. Corresponde a la llanura distal o a sectores altos de la llanura proximal.
- C2, Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico, la cual, según

la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, consiste en sendas franjas dispuestas a ambos márgenes del cauce, de anchura igual a este y que, en todo caso, nunca debe inferior a 10 metros. Se trata de una zona de peligrosidad y/o riesgo alto. Esta zona corresponde generalmente a los diques cubiertos de pastizales, en los que se busca aplicar medidas preventivas para reducir riesgos mediante el establecimiento de programas de restauración. Se distinguen distintas subcategorías de riesgos, que se relacionan a continuación:

- C21, Servidumbre ocupada por uso antrópico y/o cobertura no boscosa (potrero, rastrojo, cultivo de palma). Se promueve su conversión a zonas C22, mediante reforestación con especies propias de la ribera, como el clavellín (*Zygia longifolia*), higuieron (*Ficus insipida*), tachuelo (*Erythrina fusca*) y otras.
- C22, Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado. Es preceptivo el mantenimiento del bosque.
- C23, Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras. Se promueve el abandono y restauración mediante reforestaciones, para garantizar su conversión a zonas C22.
- C24, Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños). Estas zonas, por su alto valor ecológico y riesgo, deben ser conservadas.
- C3, Zona de control de riesgos litorales. Se trata de ecosistemas de playas y humedales, cuyo funcionamiento lo dirigen procesos aluvio-litorales, con una marcada morfogénesis estacional y durante eventos climáticos extremos. Su conservación *per-se* es un factor clave en la reducción de riesgos por inundaciones o por temporales de marea. Las escasas muestras representativas que se conservan en el ámbito de Proyecto están muy amenazadas por la ocupación desordenada del litoral, la contaminación y la disposición inadecuada de desechos. Se distinguen 2 zonas:
 - C31, Zona de control de riesgo costero. Se incluyen en esta zona todas las playas cuya berma ha resultado afectada durante el temporal de marea del 21 de noviembre de 2006. Generalmente su altura no supera los 2 a 3 metros sobre el nivel medio del mar, con una muy baja pendiente, por lo que la acumulación de troncos y otros elementos grandes suele avanzar mucho hacia tierra firme. Los procesos de erosión/acumulación de sedimentos según ritmos estacionales son habituales. La ocupación de las playas con fines turísticos está amenazando seriamente este ecosistema y se está induciendo un riesgo en el litoral cuyas consecuencias no han sido estimadas. Sin embargo, la conservación de la playa es la

única garantía en la reducción de la peligrosidad de los temporales de marea, propios del final de la húmeda o de la seca, garantizando al mismo tiempo la estabilidad de la costa y el balance de erosión natural. Se prohíbe su ocupación y se promueve su abandono.

- o C32, Zona de control de riesgo aluvio-litoral. Se incluyen los humedales de funcionamiento aluvio-litoral estacional, situados en las desembocaduras de los principales ríos que, además de presentar riesgo por encharcamiento, acogen una rica diversidad botánica y belleza escénica. Igualmente, su restringida distribución les confiere una diversidad botánica singular y una fragilidad extrema. En general, la desordenada ocupación del suelo, la inadecuada disposición de los desechos sólidos en comunidades litorales, así como la contaminación del agua, amenazan este ecosistema. Estos humedales (cubetas litorales con mangles), garantizan la estabilidad del litoral en su conjunto y su conservación regula los riesgos por inundación y encharcamiento en las comunidades cercanas. Se prohíbe su ocupación y se promueve su abandono.

a) C1, Zona de control de riesgos por inundación

Directrices

Se promueve:

1. Las directrices 2 hasta la 4 de la Categoría General A, sin perjuicio de lo establecido en la normativa específica de estas zonas.
2. Establecer Comités Locales del Riesgo en las comunidades asentadas en estas zonas o en sus proximidades.
3. Realizar campañas de educación sobre gestión de riesgo y situaciones de emergencia.
4. Realizar simulacros de evacuación ante situaciones de emergencia en las comunidades asentadas en estas zonas o en sus proximidades.
5. Elaborar planes locales de gestión del riesgo.
6. Identificar refugios apropiados, los cuales deberán situarse, preferiblemente, en zonas de la Categoría General D.
7. Crear parques recreativos en las zonas C12 y C13. Su diseño puede incluir estructuras con fines exclusivamente recreativos.
8. Reforestar con especies arbóreas nativas o endémicas en potreros sin sombra, a efectos de aumentar la cobertura boscosa y reducir

riesgos. También se promueve el establecimiento de cultivos ambientalmente sostenibles y resistentes a la inundación, como tagua, pixvae, cocoteros, entre otros. En todo caso, el establecimiento de cualquier tipo de parcela agropecuaria (salvo cafetales y cacaotales, que no deben ser promovidos en esta zona) debería garantizar una cobertura boscosa de al menos un 35%.

9. Eliminar estructuras transversales a la dirección de la corriente.
10. Eliminar los cultivos herbáceos y de ciclo corto en la zona C11, salvo los que ya tienen uso como "reserva de verano" (pastos que utiliza el ganado durante la época seca).
11. Instalar sistemas de alerta temprana.
12. Instalar aforos y cualquier tipo de instrumental para el estudio de fenómenos hidrometeorológicos, biológicos o ecológicos.
13. Firmar acuerdos de compromiso con propietarios cuyos terrenos estén cubiertos por bosques (no intervenidos o en regeneración) dentro de esta categoría, como forma de garantizar su protección.
14. Trasladar los cafetales o cacaotales hacia zonas D1 o D2.

Normativa específica

Se prohíbe:

1. Cualquier actividad humana (agropecuaria, industrial, de servicios) o el establecimiento de estructuras en las zonas C11. En los casos en que esta normativa no pueda aplicarse por la complejidad que su remoción supondría o por otras dificultades debidamente justificadas por el Ministerio competente, deberán implementarse medidas intensivas de mitigación y preparación de la población ante eventos de inundación, entre las que se señalan:
 - a. Elevar las estructuras existentes que acogen personas a por lo menos 2 a 3 metros sobre el nivel de suelo mediante horcones
 - b. Formar establecer un sistema de refugios de rápida evacuación, así como equipamiento local para la evacuación de las personas de manera inmediatamente.
 - c. Diseñar y establecer sistemas de poleas dentro de las estructuras para el ágil levantamiento de los bienes alojados en las casas.
 - d. Reformar todas las estructuras a efectos de que ejercen la menor resistencia posible al agua.

2. Sin perjuicio de lo anterior, cualquier estructura que obstaculice la libre circulación del agua en la llanura.
3. El establecimiento de residenciales, barrios, urbanizaciones, viviendas, alojamientos o cualquier otro tipo de estructura concebida para acoger personas por más de 4 horas o permanentemente, como por ejemplo casas, hoteles, moteles, ranchos, campings, discotecas.
4. En los casos de parcelas agroforestales, se exige una cobertura boscosa permanente de al menos un 35%.
5. El vertido de cualquier desecho sólido, efluente líquido o gaseoso.
6. Cualquier cultivo que no cuente con su respectivo informe del técnico agropecuario.
7. El establecimiento de cafetales y cacaotales, dada su sensibilidad a las inundaciones.
8. Cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente.

b) C2, Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.

Directrices

Se promueve:

1. Las directrices de la Categoría Específica C1, a excepción de la 6 y la 7.

Normativa específica

1. Se aplica la normativa de la Categoría Específica C1.
2. En los casos de C21 y C23, se exige la restauración de las márgenes mediante reforestación con especies arbóreas de ribera, como el clavellín (*Zygia longifolia*), higuierón (*Ficus insipida*), tachuelo (*Erythrina fusca*) y otras, es deseable.

c) C3, Zona de control de riesgos litorales

Directrices

Se promueve:

1. Aquellas directrices de la Categoría Específica C1, excluyendo de la 7 hasta la 12, ambas inclusive.

Normativa específica

Se prohíbe:

1. El establecimiento de residenciales, barrios, urbanizaciones, viviendas, alojamientos o cualquier otro tipo de estructura concebida para acoger personas por más de 4 horas o permanentemente, como por ejemplo casas, hoteles, moteles, ranchos, campings, discotecas.
2. El vertido de cualquier desecho sólido, efluente líquido o gaseoso.
3. Cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente.

D. Categoría General D: Zona de usos compatibles

Tabla 41. Zonificación ambiental de la Categoría General D y categorías específicas, con indicación de las respectivas denominaciones

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Categoría Específica (UGL)	Denominación Específica
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

1. Características

Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se incluyen aquí las coberturas con uso agropecuario, o los rastrojos que se mantienen en reutilización cíclica desde 1986. El uso dominante es el pecuario, con grandes extensiones de pastizales, mejorados o nativos, practicados generalmente sobre llanuras. Se trata del típico potrero extensivo de Costa Abajo de Colón, que se establece y crece bajo la premisa (no comprobada) de 1 vaca por hectárea. Las escasas superficies de llanura del ámbito de Proyecto están dominadas por este tipo de cobertura

Sin embargo, la cobertura herbácea alcanza también a las vertientes, aunque la heterogeneidad de usos en las mismas suele ser mayor. Aun siendo abundante el uso "potrero" en la vertiente (incluso el pastizal mejorado), son frecuentes los cultivos de arroz, maíz y tubérculos.

En Costa Abajo de Colón el sistema de transformación de la cobertura vegetal es similar al de muchos países de Latinoamérica. En las vertientes, que

son las únicas que conservan bosques, el proceso se desarrolla como sigue: el propietario u ocupante se adjudica, ya sea por derecho sucesorio o por compra legal, una superficie determinada de tierras, ocasionalmente ya está transformada en pastizal, pero por lo general se trata de coberturas boscosas. En ellas establece un cultivo marginal o de subsistencia, que por lo general es arroz o maíz, o quizás raíces y tubérculos. En el primer año la cosecha es buena porque los escasos cationes están en la fina capa de hojarasca y materia orgánica que había acumulado durante años el bosque recién talado. Sin la cobertura de bosque idónea, la fina capa desaparece al segundo año, permitiendo que aflore el manto de alteración (saprolito fino) cargado de arcillas de neoformación, ricas en hierro y ocasionalmente de aluminio. La acidez del suelo aumenta sensiblemente con estos elementos y en proporción inversa disminuye la fertilidad del suelo. De esta forma aparece el conocido fenómeno de la "tierra cansada".

El propietario u ocupante conoce esta dinámica edáfica, pero sabe que algunas especies de la familia *Poaceae* son capaces de aprovechar tales condiciones. Por lo tanto, al tercer año, introducirá pastos mejorados. Los pastos mejorados son intensivos en agroquímicos, con lo que la contaminación de los recursos hídricos es inmediata.

En el mejor de los casos, permitirá que crezca la Ratana (*Ischaemum timorense* Kunth), una *Poaceae* heliófila que requiere poco laboreo y agroquímico, que tiene alta capacidad de regeneración tras el fuego y adaptada a suelos de pH entre 4 y 7 (ácidos). Una vez establecido el pasto, se introduce el ganado, generalmente vacuno.

El peso de los animales inicialmente apelmaza el suelo, que en las colinas no supera el metro de profundidad, deformándolo y haciendo de este una superficie semi-impermeable a la escorrentía superficial. Con las lluvias torrenciales, el agua corre a gran velocidad sobre el pasto apelmazado y sobreviene la erosión superficial, que se lleva consigo toneladas de sedimentos. El terreno pierde entonces la poca su fertilidad que le queda, pero los pastos aun así resisten. Sin embargo, las transformaciones físico-químicas alcanzan tales niveles que, tras muchos años, 5 a 10, los propios pastos se vuelven improductivos.

En ese momento, el propietario abandona la tierra, tras lo cual ocurre una intensa remontada biológica cuyo resultado a los 3 años es un rastrojo de diversidad media. Este a su vez puede convertirse a los 10 años en un bosque joven de diversidad media-alta. Pero antes de que alcance los 20 años, el propietario practica la tumba y quema y se repite el ciclo, aunque con valores de fertilidad muy bajos respecto del estadio inicial. Si se permite la remontada

biológica espontáneamente, a los 30 años el bosque resultante es de un alto valor hidrológico, aparte de que adquiere una rica diversidad biológica.

Como suele ser habitual, este proceso ha degradado muchas hectáreas de terreno, está afectando seriamente la calidad de los recursos hídricos y, lo que es peor, amenaza el escaso 20% de bosque no intervenido que se conserva en el ámbito de estudio.

2. Objetivo

- Promover la reconversión de los usos intensivos y extensivos en sostenibles, favorecer la sustitución de las coberturas herbáceas por boscosas con aprovechamiento comercial, así como detener el avance de la frontera agropecuaria.

3. Denominaciones específicas

- D1, Zona de uso agropecuario sostenible. Se trata de las coberturas herbáceas con uso ganadero o cultivos de ciclo corto, del tipo arroz, maíz, raíces o tubérculos. La contención de la frontera agropecuaria es obligatoria y se promueve la estabulación del ganado concentrándolo en pequeños terrenos. Es deseable el abandono de las tierras cuya producción es marginal.
- D2, Zona de uso agropecuario en reutilización. Se trata de coberturas que a 2005 eran rastrojos y que se han mantenido cíclicamente con uso agropecuario desde 1986. Se promueve el uso agroforestal que permita la conversión del rastrojo en bosque.
- D3, Zona de usos especiales. Son espacios ocupados por cultivos especiales, como los palmares de *Elaeis guineensis* u otros usos agroforestales.
- D4, Zona de asentamientos y servicios. Asentamientos, viviendas aisladas, espacios de uso público o estructuras de cualquier tipo que, por su localización, presentan riesgos ambientales bajos o nulos.

a) D1, Zona de uso agropecuario sostenible

Directrices

Se promueve:

1. Las directrices de la Categoría Específica B3, a excepción de la 1a.

Normativa específica

Se prohíbe:

1. La expansión hacia zonas A o B.
2. El uso de agroquímicos persistentes y/o los prohibidos por Ley, decreto o reglamento.
3. Cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente.

b) D2, Zona de uso agropecuario en reutilización

Directrices

Se promueve:

1. El uso agroforestal que permita la conversión del rastrojo en bosque, manteniéndose en todo caso el aprovechamiento.

Normativa específica

1. Se aplica la normativa de la Categoría Específica D1.

c) D3, Zona de usos especiales

Directrices

Se promueve:

1. Los palmares de *Elaeis guianensis* podrían reconvertirse a zonas productivas sostenibles. En los casos que la remontada biológica los hubiere convertido en bosques, es deseable establecer uso agroforestal.
2. La elaboración de planes de ordenación de los asentamientos humanos.

Normativa específica

1. Se aplica la normativa de la Categoría Específica D1.

Se prohíbe:

2. La expansión de los asentamientos sobre Categorías Generales A, B o C. En su defecto, se podrá autorizar la expansión hacia zonas B, preferiblemente B2 o B3.
3. La tala de palmares que, por su remontada biológica, se hayan transformado en bosques.

d) D4, Zona de asentamientos y servicios

Directrices

Se promueve:

1. El establecimiento de servicios que apoyen iniciativas de turismo sostenible.
2. La planificación física del asentamiento.

Normativa específica

Se prohíbe:

1. La expansión de los asentamientos sobre Categorías Generales A, B o C. En su defecto, se podrá autorizar la expansión hacia zonas B, preferiblemente B2 o B3.
2. Todas las actividades, reformas, enmiendas, correcciones y acciones reñidas con la Ley de Urbanismo.
3. Cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente.

E. Normativa aplicable para la puesta en valor de sitios de interés ecoturístico

1. Se desestimará la puesta en valor si en el sitio están presentes especies de flora y fauna incluidas en las listas CITES, UICN o ANAM bajo cualquiera de los siguientes status:
 - a. CITES: reportada en los apéndices I al III
 - b. Igualmente, si alguna especie ha sido dada por extinta (tanto en estado silvestre como en cautiverio) y eventualmente fuera reportada en el sitio en cuestión se declinará su puesta.
 - c. UICN: críticamente amenazado, en peligro, vulnerable, casi amenazada.
 - d. ANAM: protegida
 - e. Se considerará que una especie está presente en el área siempre que se realice una detección visual, o se recoja un reporte verbal o escrito confirmado por la autoridad competente.
2. Elegido el sitio, se evaluarán detalladamente los impactos y se decidirá qué intensidad de turismo se propone para cada caso o para cada aspecto específico de la actividad de uso público a desarrollar. A tal efecto, se establecerán restricciones al volumen

de visitas, utilizando métodos como límite de cambio aceptable, capacidad de carga, o cualquier otro que el órgano competente estime pertinente.

3. Las actividades de senderismo y recorrido (trekking) se desarrollarán preferiblemente sobre vías pre-existentes, como caminos de vigilancia, trillos o veredas de ganado, con o sin uso antrópico, y sólo de forma peatonal o en montura de animales de carga debidamente autorizados.
4. Para el establecimiento de cualquier tipo de estructura, se deberá cumplir con el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental establecido en el Decreto 209 de 5 de septiembre de 2006 y en la Ley 41 de 1 de junio de 1998.
5. Si se trata de infraestructuras u oportunidades recreativas, tales como áreas de acampada, pic-nic, etc., justificarse debidamente su construcción aportando una matriz de impacto y un programa de adecuación y manejo ambiental.
6. Cualquier otra normativa específica establecida por la autoridad competente.
7. Las áreas con uso público al momento del publicarse estas directrices, deberán someterse a un procedimiento de monitoreo de impactos y, si aplica, a un programa de adecuación y manejo ambiental.

II. Aplicación de la zonificación a las unidades de gestión

A. Aplicación de la zonificación ambiental a la cuenca administrativa del río Indio (UGC_A IND) (111, PHCA)

La cuenca del río Indio fue codificada como 111 por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA), siendo la única del ámbito de estudio que es a la vez administrativa e hidrográfica. A los efectos del presente PM, ha sido codificada como UGC_A-IND y será considerada, por lo tanto, como administrativa. La superficie total de la cuenca del río Indio es de 570 km², de los cuales se han zonificado aproximadamente 220 km². Dicho ámbito abarca desde Boca de Uracillo hasta la desembocadura en Boca de Río Indio, incluyendo íntegramente varias subcuencas.

Las UGS de UGC_A-IND se listan a continuación:

- UGS IND-01 Subcuenca del río El Jobo
- UGS IND-02 Subcuenca El Guásimo-Río Indio

- UGS IND-03 Subcuenca Uracillo-El Guásimo
- UGS IND-04 Subcuenca del río La Encantada

Las UGL inscritas en UGC_A-IND se relacionan a continuación:

- UGL IND-01 Quebrada Bonita
- UGL IND-02 Chilar
- UGL IND-03 Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito
- UGL IND-04 Río Indio / Pueblo Viejo
- UGL IND-05 Boca de Uracillo

1. Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Indio (UGC_A IND)

Esta unidad de 217.89 km² corresponde a la porción zonificada de la cuenca del río Indio, básicamente su tramo medio bajo y bajo. Abarca íntegramente las subcuencas de los ríos El Jobo y La Encantada, así como los territorios drenados por el colector principal y sus afluentes desde la comunidad de Boca de Uracillo hasta su desembocadura en Boca de Río Indio. Su gestión debe abordarse mediante un **Comité de Cuenca Hidrográfica** de los previstos en la Ley 44 de 2002.

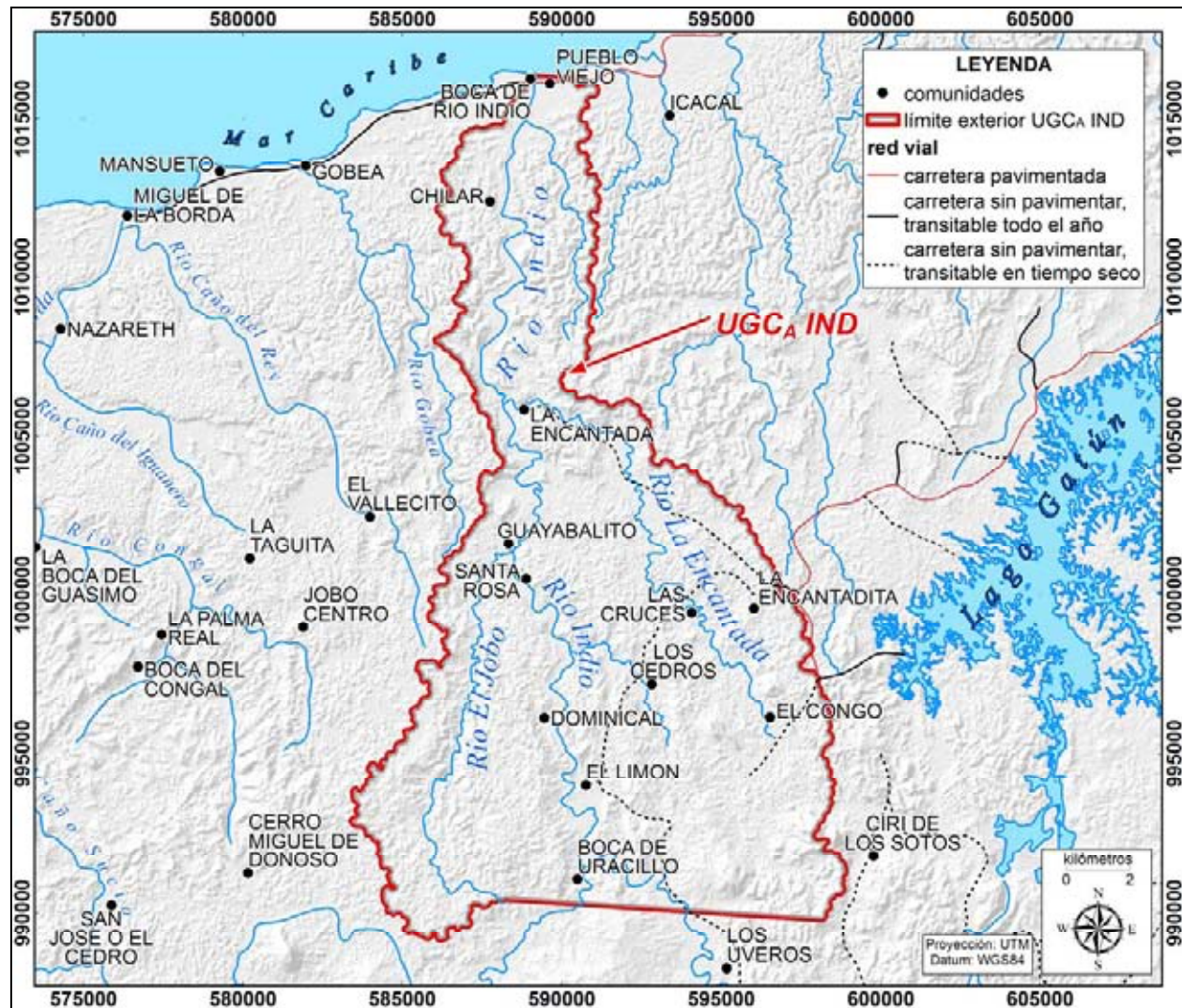


Figura 113. Mapa mostrando el límite exterior de la Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Indio (UGCA IND)

La porción de la cuenca externa a este ámbito será ordenada en el marco del Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y la Degradación Ambiental (PREVDA), financiado por la Unión Europea y ejecutado por varias instituciones regionales y panameñas, entre ellas ANAM.

La actuación en esta unidad es prioritaria debido a la gran proporción de territorio sometida a producción agropecuaria. Se recomienda el establecimiento de un Comité de Cuenca Hidrográfica para su gestión, a efectos de que promueva modelos de desarrollo sostenible, tales como potreros con sombra, aprovechamientos forestales o granjas familiares como las promovidas por el PIDCAC.

Tabla 42. Datos básicos de UGC_A IND

Código	Nombre	Superficie (km ²)	Cantidad de comunidades	Población (año 2000)	Orden jerárquico de red máximo
UGC _A IND	Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Indio	217.89	120	3839	5

La ficha-síntesis, insertada a continuación, describe la zonificación y las actuaciones recomendadas para esta unidad.

UGC_A IND: CUENCA DEL RÍO INDIO

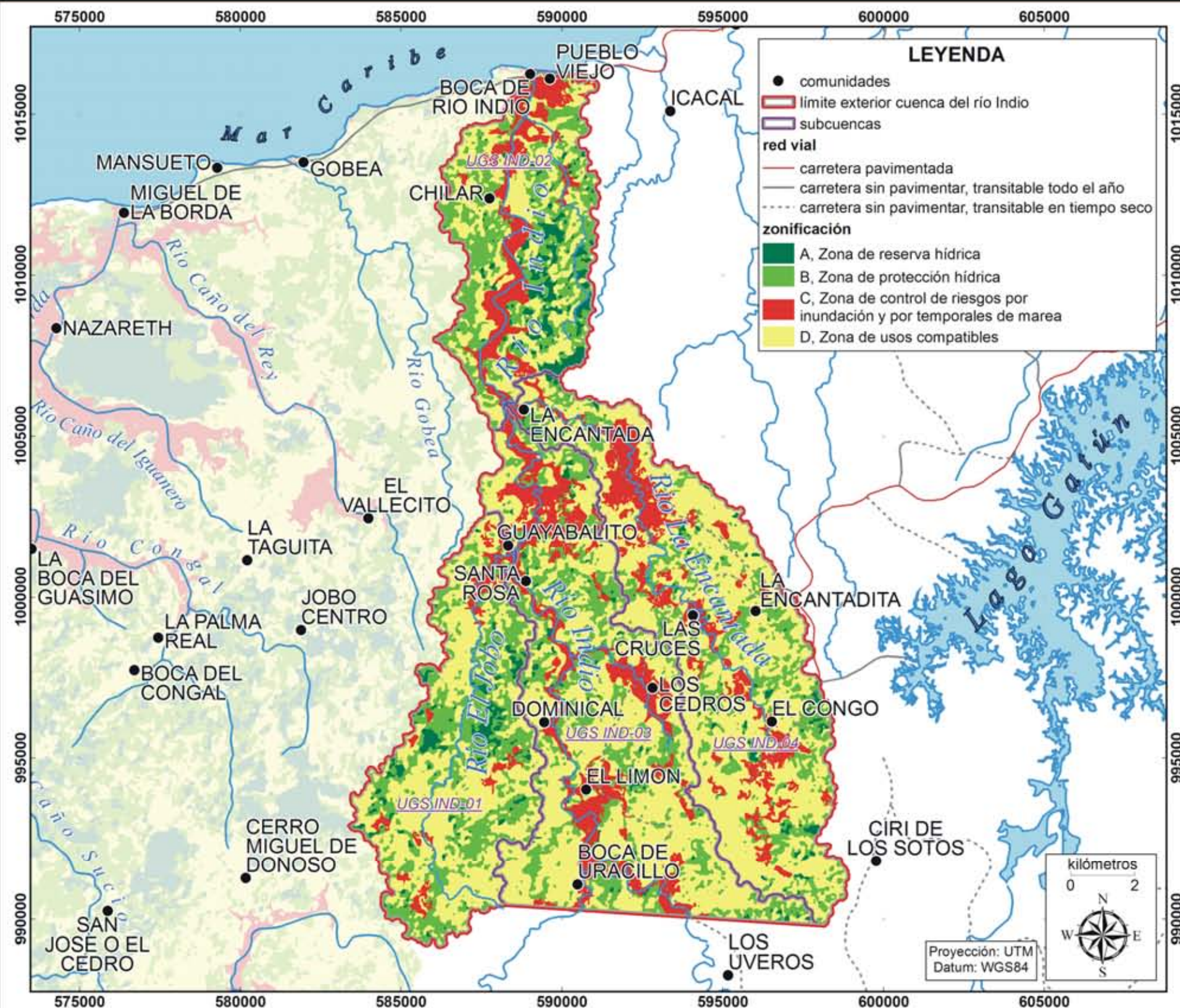
PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 217.89 km² (21789 Ha) (ámbito PIDCAC)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Cuenca (UGC)
Nombre de la Unidad: Cuenca del río Indio
Código de la Unidad: UGC IND
Cantidad de Subcuencas: 4 (orden jerárquico superior o igual a 4)
Cuenca administrativa: Indio
Código cuenca administrativa: 111, Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 120
Corregimiento(s): La Encantada, Salud, Río Indio (de Donoso), Río Indio (de Penonomé) Chagres, Donoso, Penonomé
Distrito(s): Colón y Coclé
Población (2000): 3839 habitantes



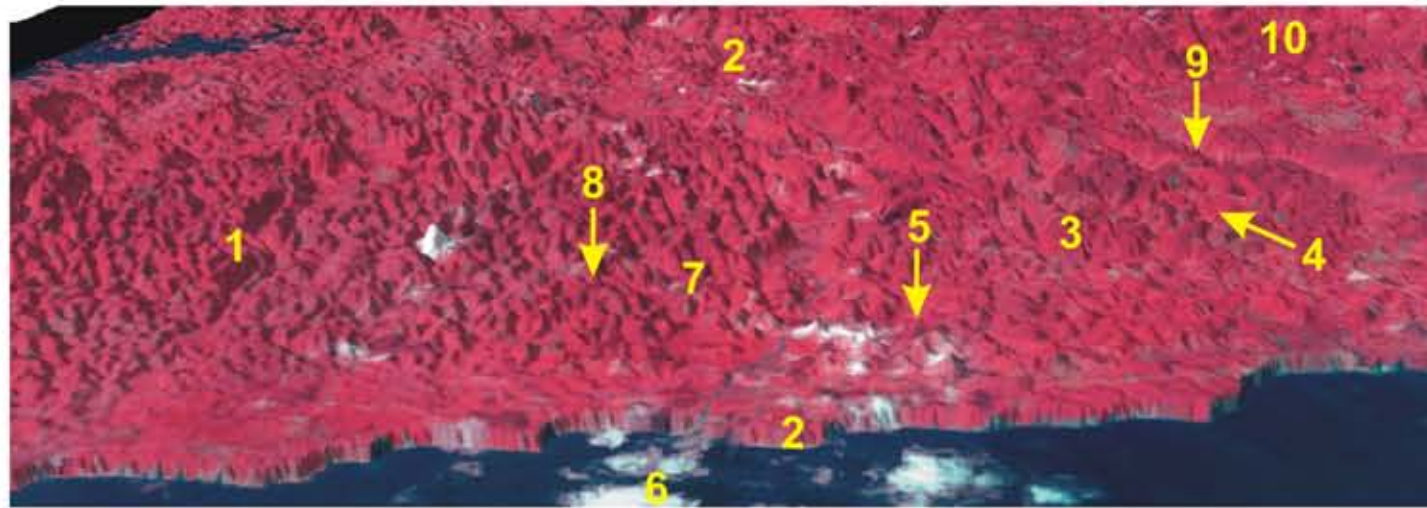
TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



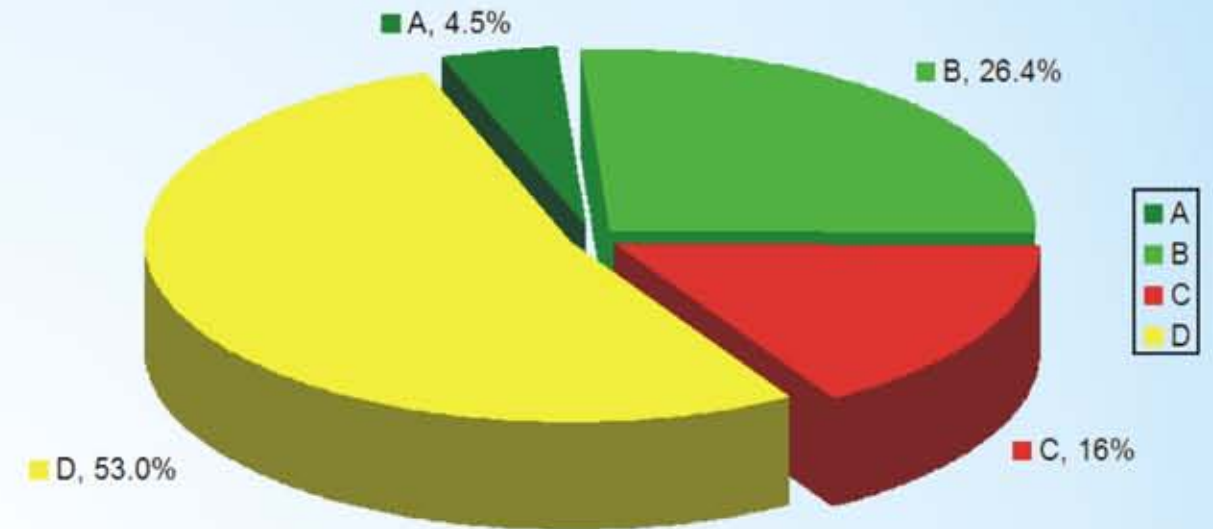
PM

UGC_A IND: CUENCA DEL RÍO INDIO



Mosaico de 2 escenas LandSat 7 ETM+ de la cuenca del río Indio, dispuestas en visión 3D. La vista apunta hacia el sur, sobrevolando el Mar Caribe a unos 8600 metros de altura. Las manchas rojo oscuro (1) son bosques poco intervenidos, las roja mate (2) representan bosques en regeneración y las rojas brillantes (3) o azul claro (4) son cultivos herbáceos o quemas recientes. El río Indio (5) se muestra como una franja oscura al centro de la imagen, desembocando al Mar Caribe (6). Es notoria la extensa superficie en uso agropecuario, tanto en llanuras (7) como en vertientes (8). También destacan las vertientes y relieves residuales en la cuenca de la quebrada Membrillar (9), con bosque conservado aunque muy fragmentado (8) (Fechas: 30/IX/01 y 28/V/02)

Distribución de las Zonas en la Cuenca IND



Distribución porcentual de zonas en la cuenca administrativa IND

La porción de la cuenca del río Indio planificada por el PIDCAC, a diferencia de la del río Miguel, presenta un importante déficit de zonas de reservas hídricas. Esta realidad plantea un reto especial para garantizar la sostenibilidad ambiental de la cuenca. La primera medida a desarrollar debería ser la reforestación y restauración de los sectores más frágiles, así como la promoción de proyectos de aprovechamiento forestal sostenible.

Esta porción de la cuenca, aunque tiene menor población absoluta que la del río Miguel, está más densamente poblada y con una mayor proporción de sus habitantes en riesgo por inundaciones. Por lo tanto, en términos de riesgo, la gestión será igualmente compleja.

Un 53% de la cuenca (115.57 km²) es zona de usos compatibles (D) que, en términos generales, corresponde a 3 tipos de coberturas: 1) herbáceas, cuyos usos suelen ser el cultivo de subsistencia y la ganadería extensiva en potrero de ratana sin sombra; 2) rastrojos "jóvenes", de menos de 5 años, que forman parte del ciclo de reutilización predial, mediante el cual se pone en descanso a la tierra periódicamente para aumentar el contenido de carbono del suelo; 3) palmerales de un híbrido de *Elaeis guineensis*, establecidos por segunda vez hace aproximadamente 30 años y actualmente en abandono. Las zonas D son, en todo caso, una oportunidad para demostrar que la ganadería sostenible puede rendir beneficios, tanto ambientales como económicos. Es prioritario impulsar programas de promoción del potrero con sombra en todos los tramos de la cuenca, especialmente en aquellos sitios donde la ganadería está establecida desde hace décadas. Los cultivos de subsistencia deberán concentrarse en lugares que no afecten a las cuencas de captación. Se recomienda dar continuidad a las granjas sostenibles ini-

UGC	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
IND	9.81	981	4.50	57.47	5747	26.37	35.05	3505	16.08	115.57	11557	53.04

ciadas por el PIDCAC, a efectos de demostrar que la seguridad alimentaria no depende del avance de la frontera agropecuaria. Todas las subcuencas deben ser beneficiarias de las iniciativas referidas, pero actuarse preferencialmente según el siguiente orden, de mayor a menor prioridad: UGS IND-04, UGS IND-03, UGS IND-01 y UGS IND-02.

Las zonas de protección hídrica (B) ocupan un 26% (57.46 km²) de esta unidad. Dada la escasa superficie de bosques en la cuenca, se recomienda permitir la regeneración total de una parte de estas zonas, mientras que otras se pueden poner en aprovechamiento forestal sostenible.

Las zonas de control de riesgo ocupan un 16% (35 km²). Dada la alta proporción de población en riesgo, se debe priorizar esta cuenca frente a la de Miguel de la Borda, aun cuando Guásimo (cuenca Miguel) resultó más afectada que cualquier comunidad de esta cuenca. Se recomienda trasladar las casas fuera de la zona de riesgos y/o formar a la población en materia de respuesta ante desastres, priorizando estas acciones en la UGS IND-02, seguida de UGS IND-03, UGS IND-04 y UGS IND-01.

Por último, las zonas de reserva hídrica (A), deberán protegerse de la antropización. UGS IND-02 y UGS IND-01 son las únicas que cuentan con este tipo de zonas, por lo que, en ese mismo orden, deberá reforzarse la vigilancia y la educación ambiental.

2. Unidades de Gestión de Subcuencas (UGS)

La Figura 114 muestra los límites de las 4 subcuencas zonificadas en el presente Plan de Manejo. Para la gestión de cada una se recomienda el establecimiento de un Subcomité de Cuenca, tal y como prevé el reglamento de la Ley 44/2002, actualmente en proceso de promulgación por parte de la Presidencia de la República. De oeste a este, la relación de subcuencas es:

- UGS IND-01 Del río El Jobo
- UGS IND-02 El Guásimo-Río Indio
- UGS IND-03 Uracillo-El Guásimo
- UGS IND-04 Del río La Encantada).

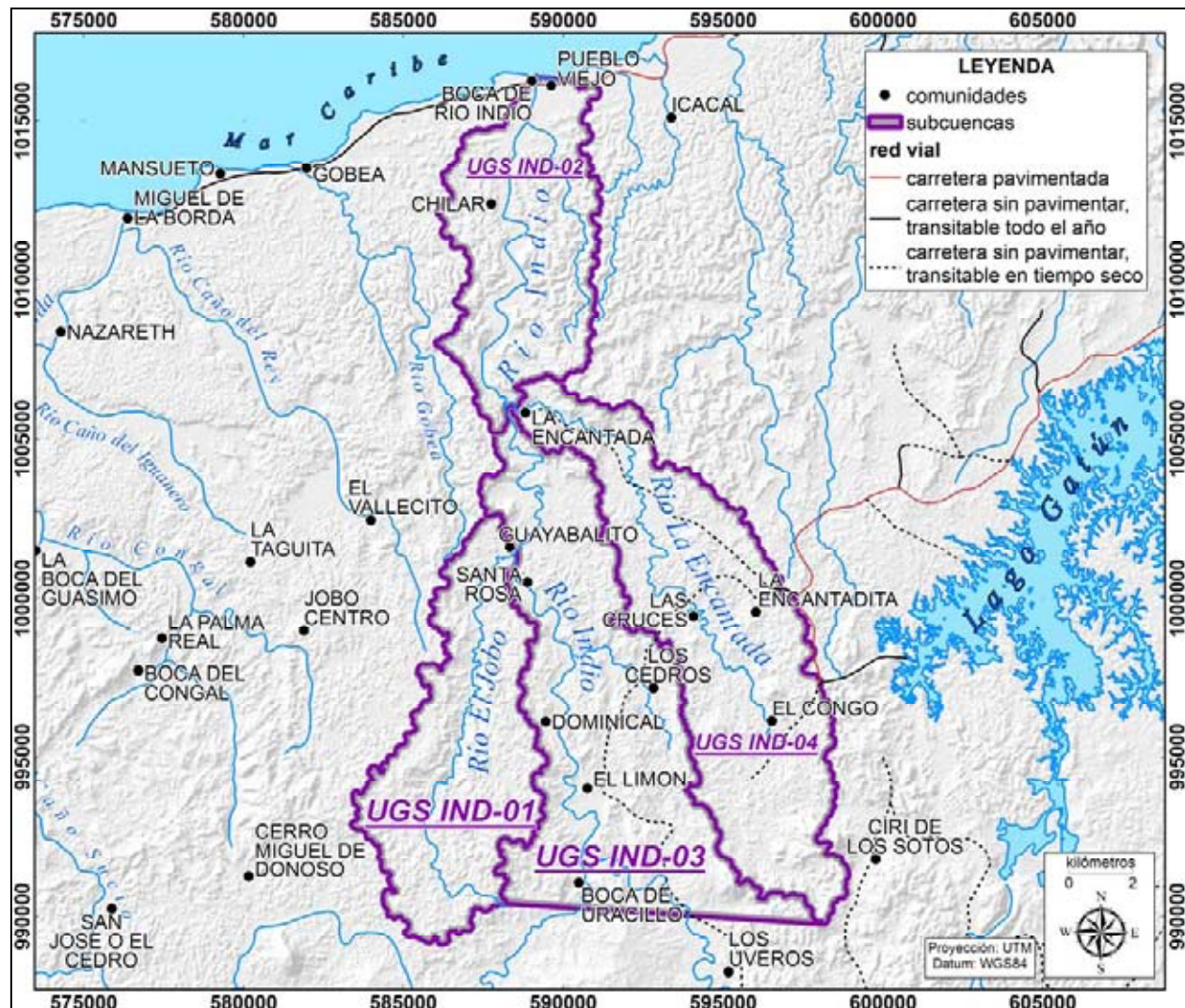


Figura 114. Mapa clave de las Unidades de Gestión de Subcuena Hidrográfica de UGCA IND

La subcuenca más grande es UGS IND-03 con casi 70 km², seguida por UGS IND-04 con poco más de 65 km², a continuación UGS IND-01 con casi 45 km² y finalmente UGS IND-02 con casi 40 km². La Tabla 43 recoge los datos básicos de las 4 subcuencas, organizadas ascendentemente según código.

Tabla 43. Datos básicos de las subcuencas de UGCA IND

Código	Nombre	Superficie (km ²)	Cantidad de comunidades	Población (año 2000)	Orden jerárquico de red máximo
UGS IND-01	Subcuenca del río El Jobo	44.48	19	500	5
UGS IND-02	Subcuenca El Guásimo-Río Indio	38.75	22	686	5
UGS IND-03	Subcuenca Uracillo-El Guásimo	68.93	53	1414	5
UGS IND-04	Subcuenca del río La Encantada	65.73	26	1239	4

Todas las subcuencas presentan un alto grado de intervención antrópica, así como amplias zonas de control de riesgos, según se refleja en la Tabla 44.

Tabla 44. Distribución en términos de superficie y porcentajes de las categorías generales (A,B,C,D) según UGS de UGCA IND

UGS	A			B			C			D		
	km ²	Ha	%	km ²	ha	%	Km ²	ha	%	km ²	ha	%
UGS IND-01	2.87	287	6.45	15.35	1535	34.51	2.58	258	5.80	23.68	2368	53.24
UGS IND-02	3.85	385	9.94	13.13	1313	33.88	7.63	763	19.70	14.14	1414	36.48
UGS IND-03	1.40	140	2.04	16.07	1607	23.32	14.16	1416	20.55	37.29	3729	54.10
UGS IND-04	1.69	169	2.57	12.92	1292	19.65	10.67	1067	16.23	40.46	4046	61.56

La reconversión de los usos intensivos y extensivos en sostenibles debe implementarse en todas las UGS. En tal sentido, es deseable el establecimiento de modelos sostenibles, tales como potreros con sombra, aprovechamientos forestales o granjas familiares como las promovidas por el PIDCAC. La siguiente lista ordena las unidades en orden de mayor a menor prioridad de actuación en esta materia:

- UGS IND-04 Subcuenca del río La Encantada
- UGS IND-03 Subcuenca Uracillo-El Guásimo
- UGS IND-01 Subcuenca del río El Jobo
- UGS IND-02 Subcuenca El Guásimo-Río Indio

Asimismo, la proporción de zonas de control de riesgos (C) es alta en todas las UGS salvo en UGS IND-01. UGS IND-03 y UGS IND-02 son las que mayor proporción relativa de zonas C acogen, con un 20% cada una. Queda en tercer lugar UGS IND-04, con un 16% de zonas C. También, destacan las UGS con una alta proporción de su población en riesgo, como UGS IND-02 y

UGS IND-03. Por lo tanto, en materia de reducción de vulnerabilidades, se recomienda actuar con arreglo a la prelación siguiente:

- UGS IND-02 Subcuenca El Guásimo-Río Indio
- UGS IND-03 Subcuenca Uracillo-El Guásimo
- UGS IND-04 Subcuenca del río La Encantada
- UGS IND-01 Subcuenca del río El Jobo

La conservación de las zonas de reserva hídrica (A) es urgente en todas las UGS, aunque en todas son escasos los bosques poco o nada intervenidos aun conservados. Se recomienda actuar primero en las UGS con mayor proporción relativa de zonas A en el siguiente orden:

- UGS IND-02 Subcuenca El Guásimo-Río Indio
- UGS IND-01 Subcuenca del río El Jobo
- UGS IND-04 Subcuenca del río La Encantada
- UGS IND-03 Subcuenca Uracillo-El Guásimo

Las fichas-síntesis, insertadas a continuación, describen la zonificación y las actuaciones recomendadas para cada una de las UGS.

UGS IND-01: SUBCUENCA DEL RÍO EL JOBO

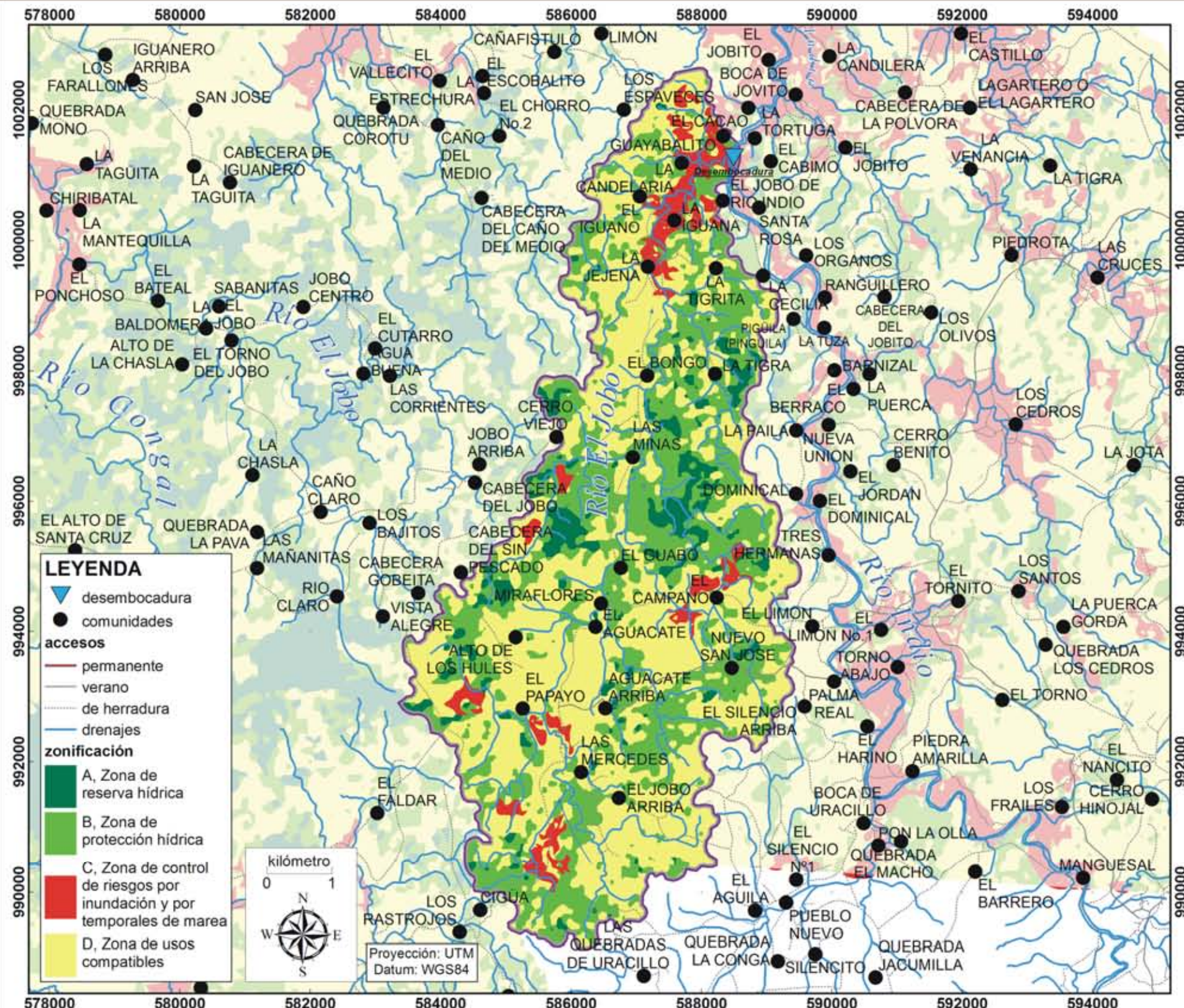
PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 44.49 km² (4449 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca del río El Jobo de Río Indio
Código de la Unidad: UGS IND-01
Cuenca hidrográfica: Río Indio
Cuenca administrativa: Río Indio
Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 19
Corregimiento(s): Río Indio de Donoso y Río Indio de Penonomé
Distrito(s): Donoso y Penonomé
Provincia(s): Colón y Coclé
Población (2000): 500 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

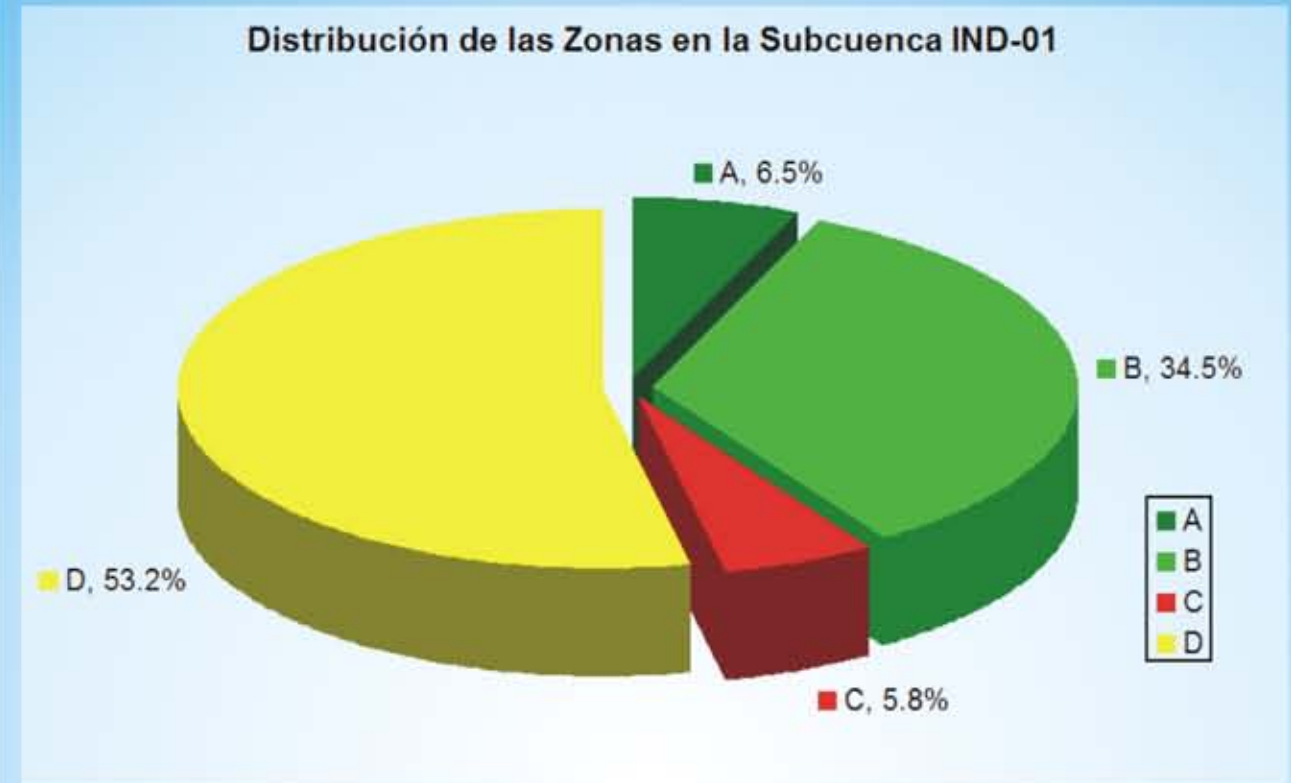


PM

UGS IND-01: SUBCUENCA DEL RÍO EL JOBO



Mosaico sintético de formaciones vegetales y coberturas de la loma La Mina, subcuenca del río El Jobo, en el camino hacia la comunidad homónima desde Guayabalito. Se distinguen: bosques poco o nada intervenidos (1), categorizados en el mapa de zonificación ambiental como A, distintos estadios de la vegetación en regeneración (2), categorizados como B, pastizales (3), categorizados como D, y tumbas (4), categorizadas como D. Excluyendo las tumbas (zo-cuela y derriba), este mosaico puede ser manejado como un modelo de gestión integrada dada la diversidad de usos que permite (Fecha: 06/VI/06)



Cauce del río El Jobo (1), incidido 2.5 metros respecto de una estrecha llanura de inundación en el sector de confluencia con el río Indio. El bosque de ribera tiene 5 metros de anchura a ambos lados en este sector, con guabo clavellín (*Zygia longifolia*) (2) como especie dominante. Este tipo de bosques está categorizado como C, por pertenecer al dominio público hidráulico que, en este caso, es de 10 metros de anchura a ambos lados del cauce (Fecha: 09/VI/06)

UGS	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
IND-01	2.87	287	6.45	15.35	1535	34.51	2.58	258	5.80	23.68	2368	53.24

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca IND-01

El predominio de la categoría general D (53%), zona de usos compatibles, se explica por el alto grado de intervención antrópica histórico en esta subcuenca. Los sectores de cabecera y medios están altamente intervenidos, especialmente hacia El Jobo Arriba, El Papayo, Alto de los Hules y El Bongo. La existencia de la carretera, transitable sólo en verano, que conecta a El Limón No. 1 con el Papayo y, a su vez, con Cuipo, permite mayor desarrollo de la agricultura.

Las zonas de protección hídrica (B) son también abundantes (34.5%). Es alto el territorio cubierto por rastrojos mayores de 5 años y bosques en regeneración de 10 años o más. Como en el resto de Costa Abajo, el abandono temporal de terrenos es habitual, permitiendo la recuperación parcial de los suelos para reanudar la agricultura, un proceso que suele durar 5 a 10 años y, en ocasiones hasta 20.

El escaso porcentaje de zonas de control de riesgo (6%) se debe al carácter epigénico del río El Jobo. Las escasas llanuras de inundación y terrazas bajas se concentran hacia la confluencia con el río Indio en las proximidades de Guayabalito.

Las zonas de reserva hídrica (6.5%) coinciden con las cabeceras de quebradas. Al igual que en el resto de la cuenca del río Indio, son escasos los bosques poco o nada intervenidos, y los mayores de 30 años.

UGS IND-02: SUBCUENCA EL GUÁSIMO-RÍO INDIRIO PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 586004/591189 Norte/Sur (mN): 1005190/1016364

Superficie: 38.75 km² (3875 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca El Guásimo-Río Indio

Código de la Unidad: UGS IND-02

Cuenca hidrográfica: Río Indio

Cuenca administrativa: Río Indio

Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 22

Corregimiento(s): Río Indio de Donoso, La Encantada, Salud Donoso y Chagres

Distrito(s): Colón

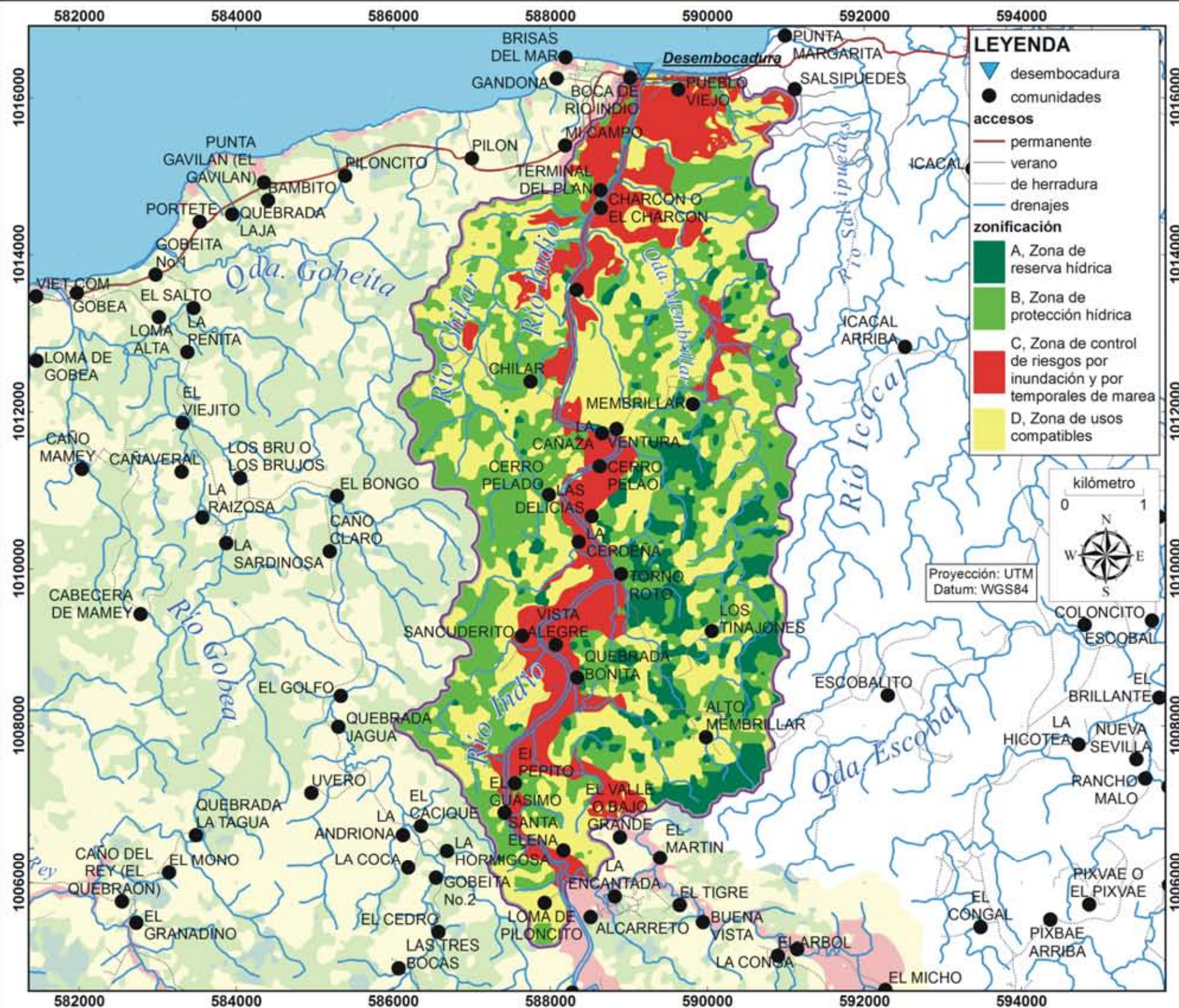
Provincia(s): Colón

Población (2000): 686 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

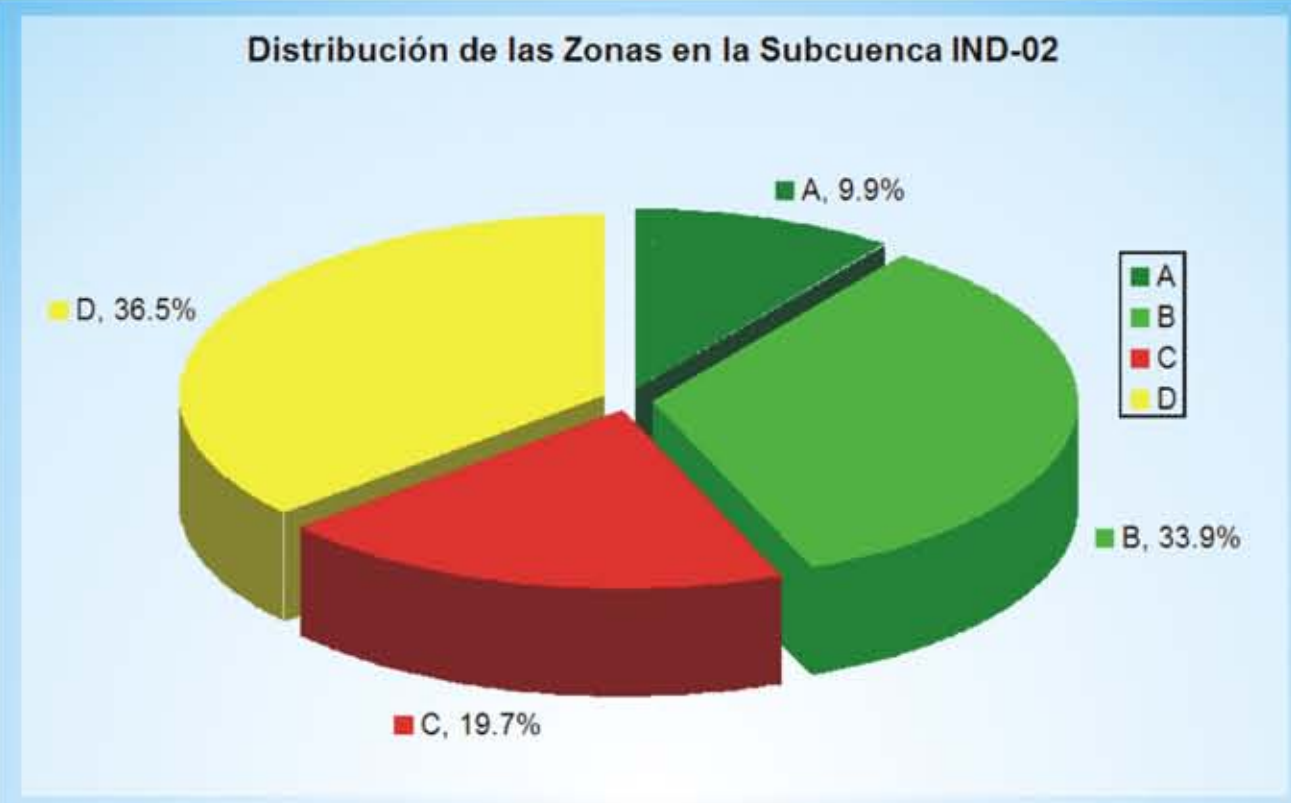


PM

UGS IND-02: SUBCUENCA EL GUÁSIMO-RÍO INDIO



Pequeña mancha de bosque poco o nada intervenido (1) en la cabecera de la quebrada Membrillar. Este reducto se apoya en un relieve residual de pendiente acusadas (2) y con abundante rocosidad en el suelo. Su conservación como zona de reserva hídrica es preceptiva y el uso agropecuario debe ser regulado para reducir los impactos en este sector tan frágil de la subcuenca (Fecha: 02/VI/06)



Cauce (1) y llanura de inundación (2) del río Indio en la comunidad de El Charcón. Este sector fue zonificado como zona de control de riegos (C), dado que durante fenómenos hidrometeorológicos de frecuencia decenal o incluso inferior, la inundación cubre la llanura completamente. El escarpe que es de 1 metro en este sector (3). Las crecidas suelen alcanzar los 2 a 2.5 metros en este sector y, extraordinariamente, llegan a los 4 metros. Las viviendas que ocupan actualmente esta llanura deben ser reubicadas y, en su defecto, sus habitantes deben aprender a convivir con la inundación mediante capacitaciones y equipamiento apropiado (Fecha: 17/XII/06)

UGS	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
IND-02	3.85	385	9.94	13.13	1313	33.88	7.63	763	19.70	14.14	1414	36.48

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca IND-02
 Como aspecto general, se advierte en esta unidad gran homogeneidad en la distribución de las categorías de zonificación. La potrerización está presente en la unidad y, por lo tanto, las zonas categorizadas como D (36.5%) son abundantes en términos relativos, pero escasas en comparación con otras subcuencas. Estas coinciden con los sectores de vertientes tendidas y terrazas altas.
 Los rastrojos de más de 5 años y bosques en regeneración son importantes en esta subcuenca, lo que se traduce en un 34% de zonas de protección hídrica. Actualmente, esta subcuenca se encuentra en recuperación, por lo que es oportuno abordar acciones de manejo sostenible de la vegetación secundaria, establecimiento de zocriaderos y manejo sostenible de potreros con sombra.
 Las zonas de riesgo (C) ocupan un 20% de la unidad. En términos relativos, es la cuarta subcuenca en cantidad de territorio bajo riesgo y la segunda con población en riesgo, por lo que debe priorizarse la reducción de vulnerabilidades. Comunidades como Pueblo Viejo, Chilar, El Charcón y Quebrada Bonita deben ser atendidas en esta materia.
 Destacan también las amplias manchas de bosque poco o nada intervenido zonificadas como zonas de reserva hídrica (A), que suman un 10% de la unidad, en la cabecera de la Quebrada Membrillar. Su conservación es preceptiva y urgente.

UGS IND-03: SUBCUENCA URACILLO-EL GUÁSIMO PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 587379/598166 Norte/Sur (mN): 989777/1006021

Superficie: 68.92 km² (6892 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca Uracillo-El Guásimo

Código de la Unidad: UGS IND-03

Cuenca hidrográfica: Río Indio

Cuenca administrativa: Río Indio

Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 53

Corregimiento(s): Río Indio de Penonomé, Río Indio de Donoso, La Encantada

Distrito(s): Penonomé, Donoso, Chagres

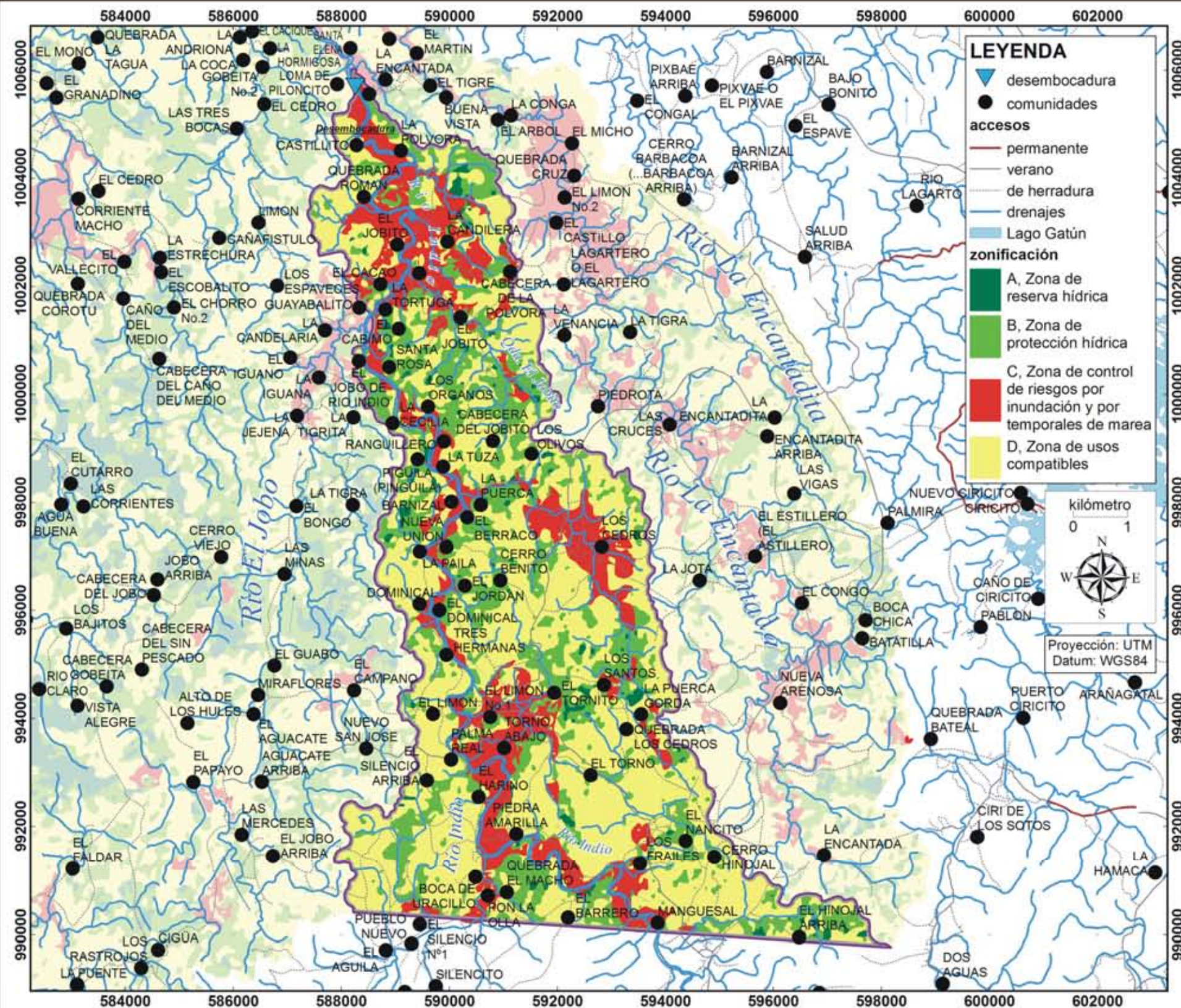
Provincia(s): Colón

Población (2000): 1414 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

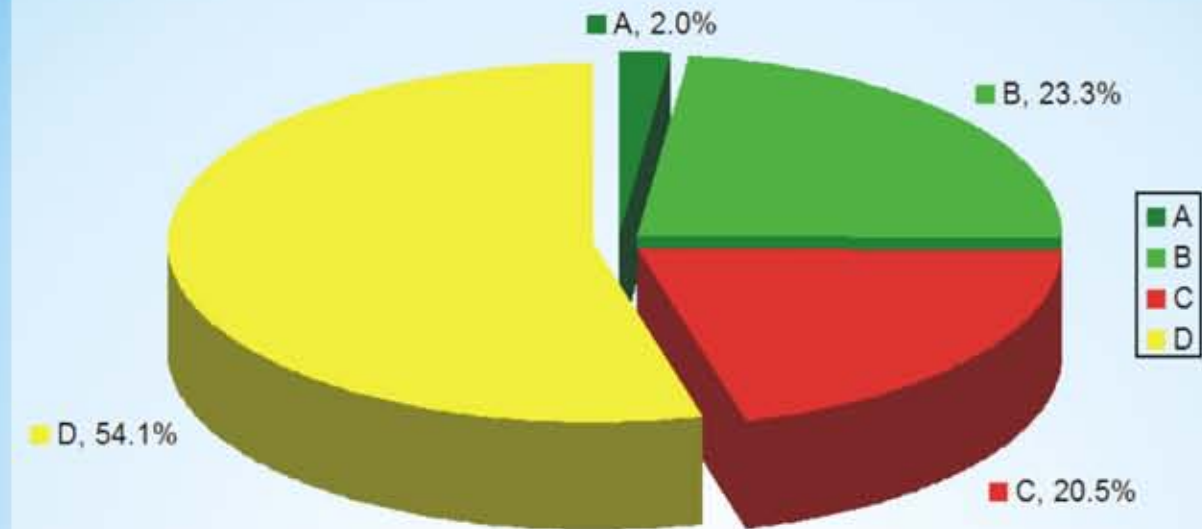


PM UGS IND-03: SUBCUENCA URACILLO-EL GUÁSIMO



Potrero sin sombra sobre terraza baja (1) a +4/6 m del río Indio (2), proximidades de la comunidad El Limón. El borde distal de la llanura (3) enlaza con el pie de vertiente de una terraza erosiva a +20 m (4), cuyas vertientes están ocupadas por un pastizal con sombra de palmeras (5). Salvo la terraza erosiva, este sector ha sido categorizado como zona de control de riesgos (C). Las vertientes y la terraza erosiva han sido categorizadas como zona de usos compatibles. Dado que no hay asentamientos en la terraza baja, no hay riesgos por inundaciones, pero su peligrosidad es alta. Se debe evitar la construcción de viviendas en esta llanura, así como cualquier tipo de infraestructura destinada a acoger personas (Fecha: 05/VI/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca IND-03



Mosaico de formaciones vegetales y usos en la cabecera de la quebrada El Jobito. Dominan potreros sin sombra (1), así como rastrojos y bosques en regeneración (2). Todos han sido categorizados como zona de usos compatibles (D). La intervención en la subcuenca de esta quebrada es urgente, dado el alto grado de antropización existente. Se detectaron pastos mejorados con uso de agroquímicos persistentes. Es recomendable la conversión hacia potreros con sombra y el manejo forestal sostenible de los bosques en regeneración (Fecha: 7VI/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
IND-03	1.40	140	2.04	16.07	1607	23.32	14.16	1416	20.55	37.29	3729	54.10

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca IND-03

La dominancia de las zonas D (54%) responde al patrón típico de ocupación del territorio en Costa Abajo y, en particular, en esta subcuenca, donde la expansión de la frontera agropecuaria desde la provincia de Coclé se remonta a comienzos del siglo XX.

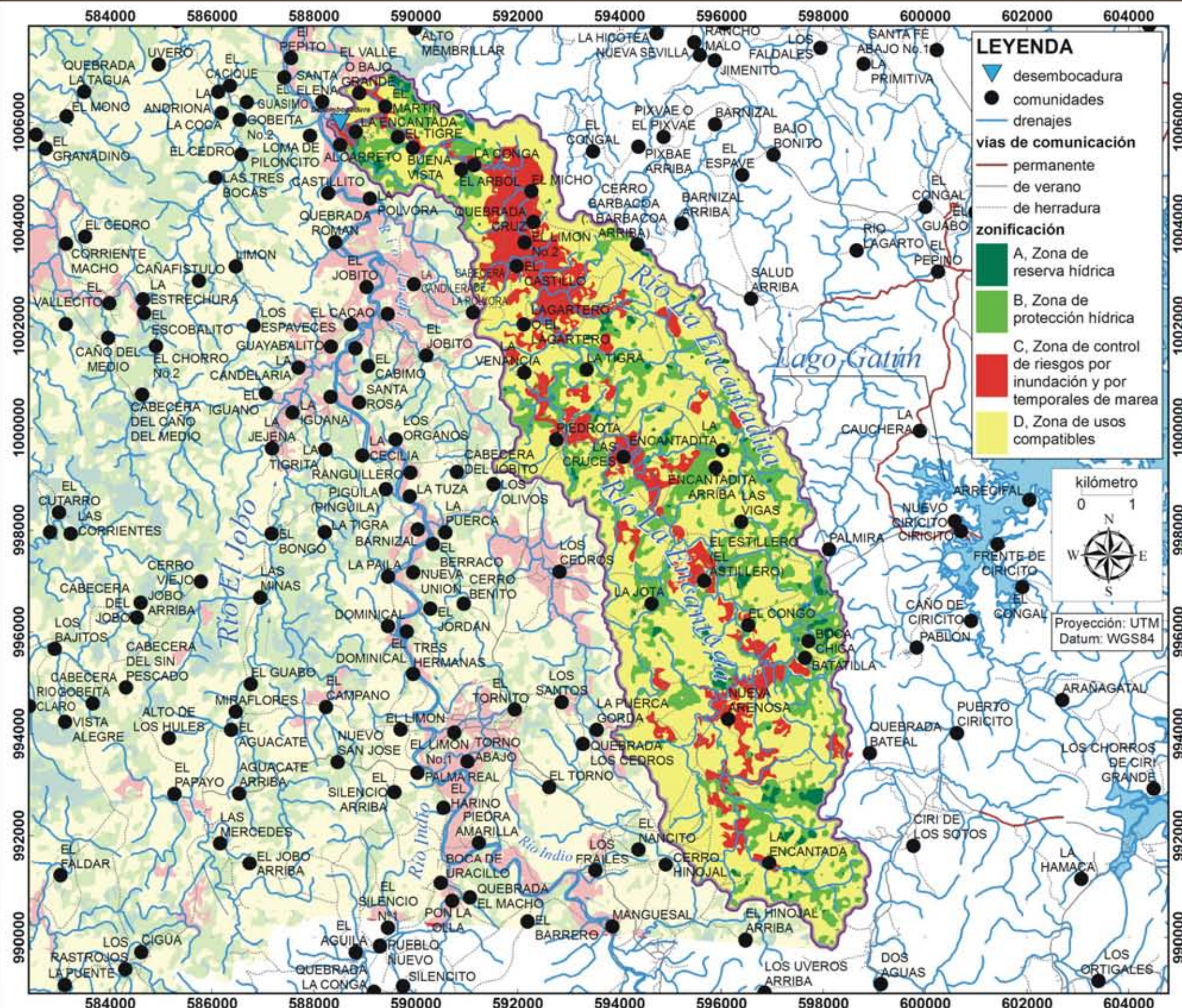
La porción del territorio ocupado por rastrojos viejos y bosques en regeneración es importante (23%), los cuales han sido categorizados como zona de protección hídrica (B). Su reconversión a potreros se desaconseja proponiéndose, alternativamente, incentivos para zocriaderos y manejo forestal sostenible de la vegetación.

Las zonas de control de riesgos (C) suponen un 20.5% de la subcuenca, dada la importante extensión de llanuras aluviales y terrazas bajas (+4/5 m), que experimentan inundaciones durante crecidas ordinarias. Los lugares más afectados son Boca de Uracillo, El Harino, La Tortuga, Quebrada Román y La Pólvora. Las casas situadas en estos sectores deberían reubicarse o, en su defecto, preparar a sus habitantes en medidas de adaptación a la inundación.

Las zonas de reserva hídrica (A) son escasas, situadas principalmente en cabeceras de quebradas cortas. Se recomienda su protección.

UGS IND-04: SUBCUENCA DEL RÍO LA ENCANTADA PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 65.73 km² (6573 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca del río La Encantada
Código de la Unidad: UGS IND-04
Cuenca hidrográfica: Río Indio
Cuenca administrativa: Río Indio
Código cuenca administrativa: 111, del Río Indio (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 26
Corregimiento(s): La Encantada
Distrito(s): Chagres
Provincia(s): Colón
Población (2000): 1239 habitantes



LEYENDA

- desembocadura
- comunidades
- drenajes
- vías de comunicación**
- permanente
- de verano
- de herradura
- zonificación**
- A, Zona de reserva hídrica
- B, Zona de protección hídrica
- C, Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea
- D, Zona de usos compatibles

kilómetro
0 1

Proyección: UTM
Datum: WGS84

TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

PM UGS IND-04: SUBCUENCA DEL RÍO LA ENCANTADA

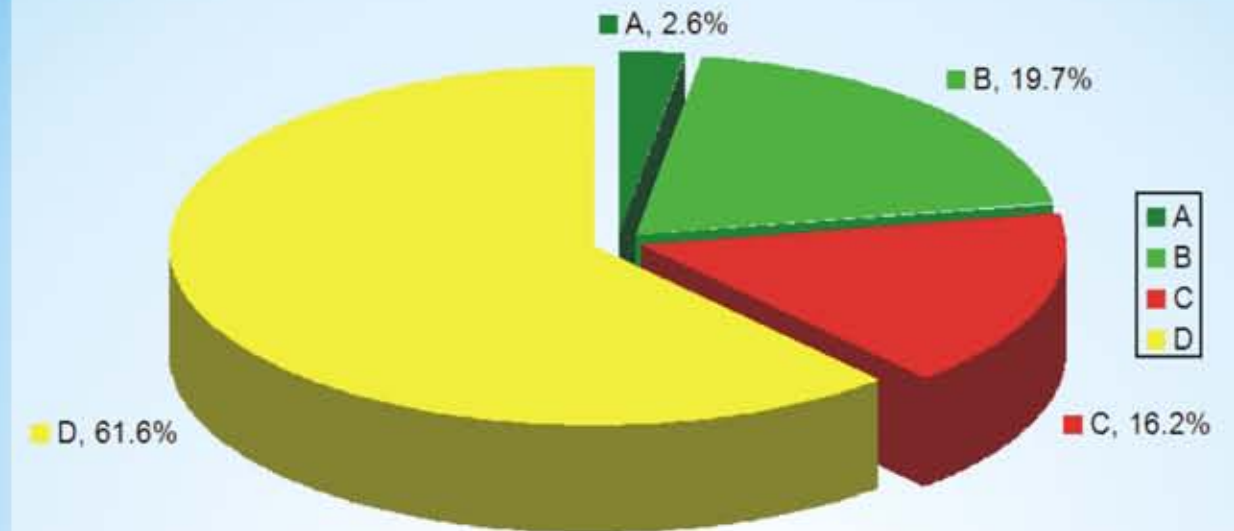


Mosaico de formaciones vegetales en cabeceras de quebradas que alimentan al río La Encantada, próximo a Las Cruces. Este sector ha sido categorizado como zona de usos compatibles (D). Los rastrojos son jóvenes (1) mientras que los potreros (2) están muy establecidos. Las quemadas (3), zocuelas y derribas son práctica común en este sector. En el recorrido se observaron otras quemadas. Estas vertientes están muy afectadas, por lo que resulta necesario establecer un programa de fomento de potreros con sombra. (Fecha: 24/04/07)



Llanura de inundación y vertientes en la comunidad La Encantada (1). El río La Encantada (2) confluye a unos 500 metros al oeste con el Indio. El mosaico de categorías de ordenación es diverso en las vertientes pero muy homogéneo en la llanura. Toda la llanura (3) ha sido categorizada como zona de control de riesgos (C). Las vertientes cubiertas de bosques en regeneración y rastrojos (4) como zona de protección hídrica (B), mientras que las vertientes ocupadas por potreros han sido categorizadas como zona de usos compatibles (D). La comunidad de La Encantada se sitúa fuera de la llanura de inundación, pero sobre una terraza erosiva, la cual no fue alcanzada por las aguas durante la inundación del 21 de noviembre de 2006. Sin embargo, la interacción hidráulica entre el río Indio y La Encantada amplifica las inundaciones en este sector. Algunas casas, situadas en sectores bajos (5), sí resultaron afectadas, pero sin víctimas mortales. Se recomienda el traslado de las casas situadas en dichos sectores (Fecha: 7VI/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca IND-04



Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
IND-04	1.69	169	2.57	12.92	1292	19.65	10.67	1067	16.23	40.46	4046	61.56

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca IND-04

La dominancia de las zonas D (62%) responde al patrón típico de ocupación del territorio en Costa Abajo y, en particular, en esta subcuenca, por la presencia de asentamientos ligados a la creación del Lago Gatún. Comunidades como El Congo, La Encantadita y Las Cruces, acogen una importante población y su influencia en el entorno es notoria.

La porción del territorio ocupado por rastrojos viejos y bosque en regeneración es importante (20%) y muy distribuida en la subcuenca. Estos han sido categorizados como zona de protección hídrica (B). Su reconversión a potreros se desaconseja proponiéndose, alternativamente, incentivos para zocriaderos y manejo forestal sostenible de la vegetación.

Las zonas de control de riesgos (C) suponen un 16% de la subcuenca, concentrada especialmente en torno a las comunidades de El Limón, El Castillo, Quebrada Cruz, La Conga, Las Cruces y Nueva Arenosa.

Las zonas de reserva hídrica (A) son escasas, situadas principalmente en cabeceras de quebradas cortas. Se recomienda su protección.

3. Unidades de gestión local (UGL)

La Figura 115 muestra los límites de las 5 Unidades de Gestión Local (UGL) zonificadas en el presente Plan de Manejo. De oeste a este, se relacionan a continuación: UGL IND-01 (Quebrada Bonita), UGL IND-02 (Chilar), UGL IND-03 (Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito), UGL IND-04 (Río Indio-Pueblo Viejo), UGL IND-05 (Boca de Uracillo).

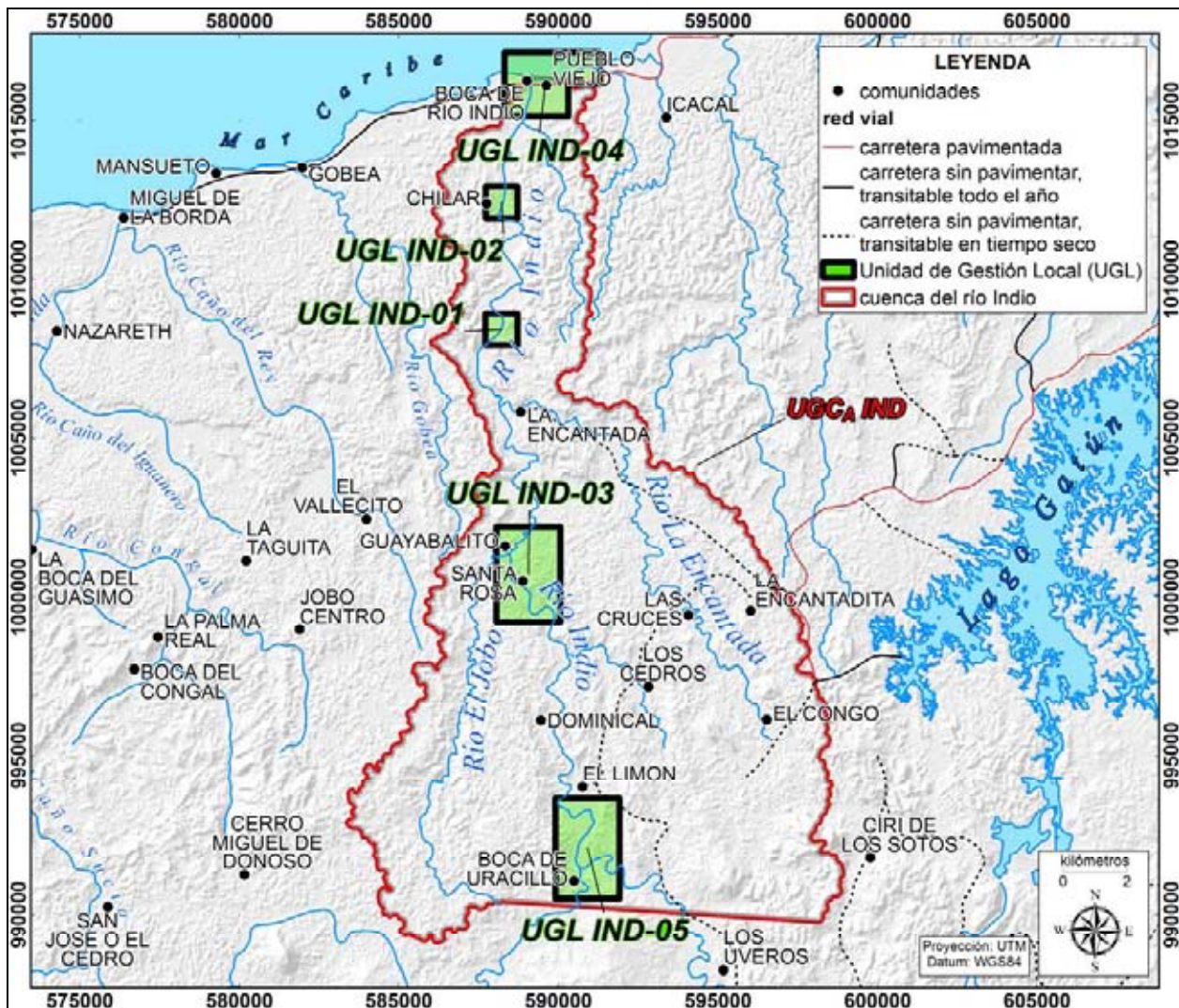


Figura 115. Mapa clave de las Unidades de Gestión Local (UGL) de UGCA IND

La Unidad más grande es UGL IND-05 con más de 630 Ha, seguida por UGL IND-03 (600 Ha) y UGL IND-04. Tanto UGL IND-01 y UGL IND-02 tienen una superficie de 100 Ha respectivamente. La Tabla 45 recoge los datos básicos de las 4 subcuencas, organizadas ascendentemente según código.

Tabla 45. Datos básicos de las Unidades de Gestión Local (UGL) de UGC_A IND

Código	Nombre	Superficie (ha)	Cantidad de comunidades	Población (año 2000)
UGL IND-01	Quebrada Bonita	100	1	46
UGL IND-02	Chilar	100	1	43
UGL IND-03	Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito	600	9	229
UGL IND-04	Río Indio-Pueblo Viejo	500	3	531
UGL IND-05	Boca de Uracillo	634	7	220

En todas las unidades de gestión local hay un alto porcentaje de zonas de control de riesgos (C), dado que la mayor parte de las UGL se sitúan en sectores de terrazas aluviales bajas o muy bajas. La que mayor proporción de zonas de control de riesgo (C) contiene es UGL IND-01 (Quebrada Bonita), con un 61.43% y además acoge la mayor proporción de C1 (zonas de control de riesgos por inundación).

De cara a la reducción de vulnerabilidades, tomando cuenta la proporción de superficie zonificada como C, así como la población en riesgo por inundaciones fluviales o por temporales de marea, a continuación se presenta una lista de las UGL en orden de mayor a menor prioridad de actuación en esta materia:

- UGL IND-04 Río Indio-Pueblo Viejo
- UGL IND-03 Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito
- UGL IND-01 Quebrada Bonita
- UGL IND-02 Chilar
- UGL IND-05 Boca de Uracillo

Sin embargo, esta prelación es aplicable sólo a las 5 UGL zonificadas en el presente Plan de Manejo, lo cual no descarta que existan otros sectores de UGC_A IND con mayor proporción de población en riesgo y que, por lo tanto, demanden una mayor prioridad de actuación. A tal efecto, se recomienda utilizar la prelación por UGS descrita en el apartado anterior.

En UGL IND-02 (Chilar) y UGL IND-03 (Santa Rosa...), predominan las zonas de protección hídrica (B), con 41% en ambos casos, mientras que en UGL IND-05 (Boca de Uracillo) la mayor proporción corresponde a las zonas de usos compatibles (D).

La reconversión de los usos intensivos y extensivos en sostenibles debe tocar a todas las unidades de gestión local. En tal sentido, es deseable el establecimiento de modelos sostenibles, tales como potreros con sombra, aprovechamientos forestales o granjas familiares como las promovidas por el

PIDCAC. La siguiente lista ordena las unidades en orden de mayor a menor prioridad de actuación en esta materia:

- UGL IND-05 Boca de Uracillo
- UGL IND-03 Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito
- UGL IND-02 Chilar
- UGL IND-04 Río Indio-Pueblo Viejo
- UGL IND-01 Quebrada Bonita

Sin embargo, a efectos de planificar actuaciones de reconversión y uso sostenible de gran ámbito, se recomienda seguir la prelación por UGS del apartado anterior.

La unidad que contiene mayor proporción de zonas de reserva hídrica (A) es UGL IND-01 (Quebrada Bonita), con un escaso 12.21%. Esto se debe a que los habitantes de dicho poblado han decidido proteger una importante mancha de bosque poco o nada intervenido que acoge la toma de agua comunitaria, situada en una vertiente de la margen derecha del río Indio.

La Tabla 46 recoge la distribución en términos de superficie y porcentajes de las distintas categorías de zonificación según unidades de gestión local (UGL), tanto de las generales como de las específicas.

Tabla 46. Distribución en términos de superficie y porcentajes
de las categorías generales y específicas según UGL de UGC_A IND

Zona	Ha/%	UGL IND-01	UGL IND-02	UGL IND-03	UGL IND-04	UGL IND-05	Máximo porcentual (UGL)
A	Ha	11.97	0	16.56	2.79	8.73	12.21%
	%	12.21%	0.00%	2.75%	0.56%	1.37%	(UGL IND-01)
Total A	%	12.21%	0.00%	2.75%	0.56%	1.37%	12.21% (UGL IND-01)
B1	Ha	0	41.49	235.53	29.88	82.62	41.09%
	%	0.00%	41.09%	39.06%	5.95%	12.93%	(UGL IND-02)
B2	Ha	3.78	0	6.66	1.08	41.13	6.43%
	%	3.86%	0.00%	1.10%	0.22%	6.43%	(UGL IND-05)
B3	Ha	0	0	8.82	0.63	0	1.46%
	%	0.00%	0.00%	1.46%	0.13%	0.00%	(UGL IND-03)
Total B	%	3.86%	41.09%	41.63%	6.29%	19.36%	41.63% (UGL IND-03)
C11	Ha	4.32	2.88	4.77	10.89	15.39	4.41%
	%	4.41%	2.85%	0.79%	2.17%	2.41%	(UGL IND-01)
C12	Ha	28.71	17.1	38.43	89.37	98.64	29.29%
	%	29.29%	16.93%	6.37%	17.80%	15.43%	(UGL IND-01)
C13	Ha	17.28	5.76	71.82	15.12	0	17.63%
	%	17.63%	5.70%	11.91%	3.01%	0.00%	(UGL IND-01)
C21	Ha	4.59	1.26	6.39	4.23	26.82	4.68%
	%	4.68%	1.25%	1.06%	0.84%	4.20%	(UGL IND-01)
C22	Ha	5.22	5.85	12.24	5.04	19.35	5.79%
	%	5.33%	5.79%	2.03%	1.00%	3.03%	(UGL IND-02)
C23	Ha	0.09	1.17	0.27	2.34	0	1.16%
	%	0.09%	1.16%	0.04%	0.47%	0.00%	(UGL IND-02)
C24	Ha	0	0	0	1.8	0	0.36%
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.36%	0.00%	(UGL IND-04)
C31	Ha	0	0	0	5.76	0	1.15%
	%	0.00%	0.00%	0.00%	1.15%	0.00%	(UGL IND-04)
C32	Ha	0	0	0	31.32	0	6.24%
	%	0.00%	0.00%	0.00%	6.24%	0.00%	(UGL IND-04)
Total C	%	61.43%	33.6%	22.21%	33.04%	25.06%	61.43% (UGL IND-01)
D1	Ha	8.64	11.79	79.2	18.45	101.97	15.95%
	%	8.82%	11.68%	13.13%	3.68%	15.95%	(UGL IND-05)
D2	Ha	8.91	6.12	109.71	1.53	227.7	35.62%
	%	9.09%	6.06%	18.19%	0.30%	35.62%	(UGL IND-05)
D3	Ha	0	3.06	0	65.97	0	13.14%
	%	0.00%	3.03%	0.00%	13.14%	0.00%	(UGL IND-04)
D4	Ha	0	0	0.99	8.37	0	1.67%
	%	0.00%	0.00%	0.16%	1.67%	0.00%	(UGL IND-04)
Total D	%	17.91%	20.77%	31.49%	18.79%	51.58%	51.58% (UGL IND-05)
Agua	Ha	4.5	4.5	11.61	207.45	16.83	41.32%
	%	4.59%	4.46%	1.93%	41.32%	2.63%	(UGL IND-04)

Las fichas-síntesis, insertadas a continuación, describen la zonificación y las actuaciones recomendadas para cada una de las UGL.

UGL IND-01: QUEBRADA BONITA

PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 587711/588711 Norte/Sur (mN): 1008932/1007932
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Quebrada Bonita
Código de la Unidad: UGL IND-01
Cuenca hidrográfica: Indio
Cuenca administrativa: Indio
Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS: IND-02
Comunidad(es): Quebrada Bonita
Corregimiento(s): La Encantada y Río Indio de Donoso
Distrito(s): Donoso y Chagres
Provincia(s): Colón
Población (2000): 46 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

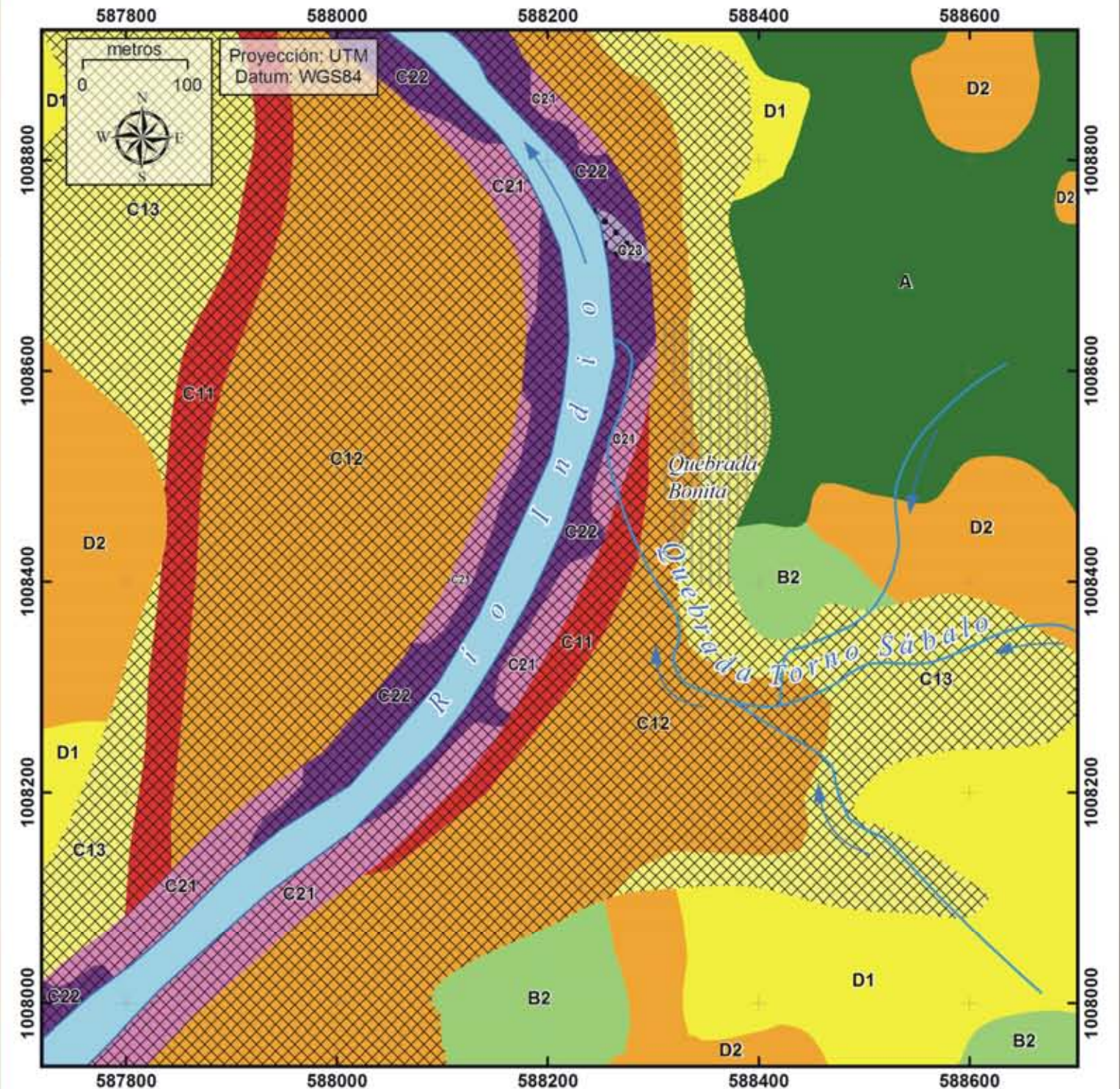
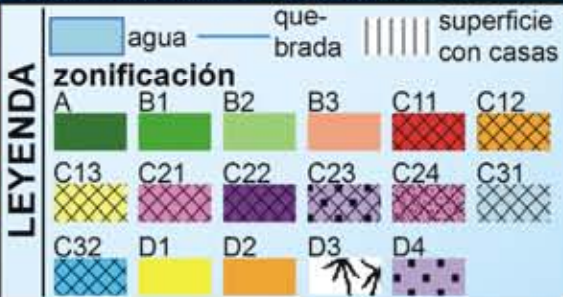


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
		B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
B	Zona de protección hídrica	B3	Zona de protección hídrica de conectividad
		SUBCATEGORÍAS	
		C1	Zona de control de riesgos por inundación
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
		C3	Zona de control de riesgos litorales
		C21	Servidumbre ocupada por cobertura y/o uso no boscoso (potrero, rastrojo, cultivo de palma)
		C22	Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado
D	Zona de usos compatibles	C23	Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras
		C24	Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)
		C31	Zona de control de riesgo costero
		C32	Zona de control de riesgo aluvio-litoral
		D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

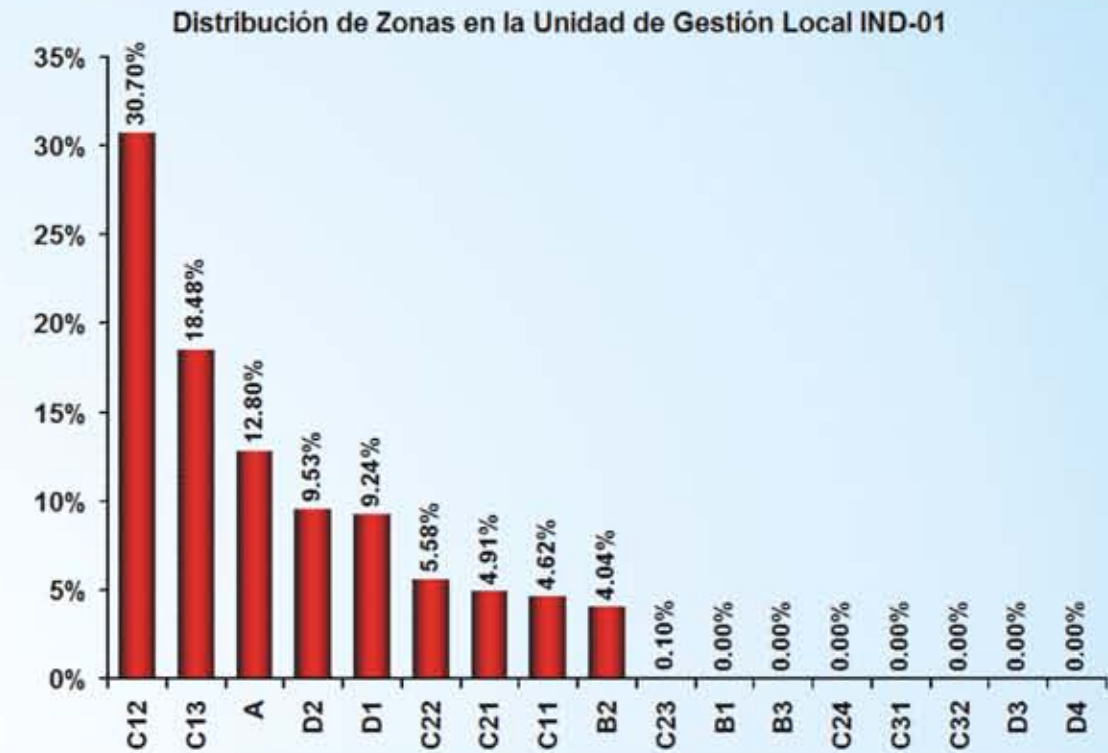


PM

UGL IND-01: QUEBRADA BONITA



Zonas de riesgo C11 (1), C12 (2) y C13 (3), que corresponden con las terrazas muy baja (1), baja (2) y erosiva (3), respectivamente. La comunidad de Quebrada Bonita se apoya sobre la terraza baja, expuesta por lo tanto a un riesgo significativo durante crecidas ordinarias y extraordinarias. Al fondo, sobre la vertiente, un bosque poco o nada intevernido (4) que ha sido categorizado como zona de reserva hídrica. Allí se ubica la toma del acueducto de la comunidad. (Fecha: 07/VIII/06)



Distribución porcentual de zonas en la UGL IND-01

UGL IND-01			
categoria específica	m ²	ha	%
C12	287100	28.71	30.70%
C13	172800	17.28	18.48%
A	119700	11.97	12.80%
D2	89100	8.91	9.53%
D1	86400	8.64	9.24%
C22	52200	5.22	5.58%
C21	45900	4.59	4.91%
C11	43200	4.32	4.62%
B2	37800	3.78	4.04%
C23	900	0.09	0.10%
B1	0	0.00	0.00%
B3	0	0.00	0.00%
C24	0	0.00	0.00%
C31	0	0.00	0.00%
C32	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%
D4	0	0.00	0.00%

El predominio de las zonas de peligrosidad y/o riesgo significativo (C12) se debe a la amplia extensión que ocupan las terrazas muy baja (+4/2 m) y baja (+6/4 m) en este sector. Una parte de la comunidad Quebrada Bonita se asienta sobre la terraza baja, lo que supone un importante riesgo por inundaciones. El Puesto de Salud y algunas viviendas se encuentran en zona C12 (margen derecha del río Indio), y experimentan periódicamente inundaciones que alcanzan hasta +1.5 m por encima de su nivel de suelo. Por lo tanto, se desaconseja su uso como refugio y se recomienda su traslado. Las mismas terrazas, pero en la margen izquierda, presentan peligrosidad pero no riesgo, porque no hay comunidades en ella. Se desaconseja su ocupación. Hay también zonas de control de riesgos medio (C13) en los sectores más distales de las terrazas baja y muy baja, así como en el enlace con la terraza erosiva +12/8 m. En la margen derecha, la comunidad de Quebrada Bonita se incluye en esta zona. Durante la inundación de 21 de noviembre de 2006 la lámina de agua no alcanzó esta terraza, pero se recomienda la preparación de sus habitantes en materia de preparación para desastres, dada la posibilidad de que una inundación extraordinaria les afecte.

Las zonas de control de riesgos dentro del dominio público hidráulico, ocupan un importante porcentaje dentro de esta unidad. Una parte está deforestado (C21, con un 5%), situada especialmente en la margen derecha del río Indio. Se recomienda su restauración. El resto (C22, con un 6%) cuenta con un denso bosque de ribera que retiene perfectamente las márgenes. Las zonas de reserva hídrica (A) y de protección hídrica con alta apertura (B2) también suponen un alto porcentaje de esta UGL (17%). Se trata de una mancha de bosque poco o nada intervenido al este de la comunidad Quebrada Bonita, que se apoya sobre vertientes y relieves residuales, así como de algunos parches de bosque en regeneración en el enlace con la terraza erosiva de la margen derecha. Su protección es preceptiva, sobretudo porque la toma de agua del acueducto de la comunidad se ubica dentro de dicha zona. Las zonas de uso agropecuario y agropecuario en reutilización, D1 y D2 respectivamente, suponen un 19% de la UGL. En ambos casos se recomienda la promoción de programas de establecimiento de potreros con sombra y de manejo forestal sostenible de la vegetación secundaria.

UGL IND-02: CHILAR

PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 587715/588715 Norte/Sur (mN): 1012925/1011925
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Chilar
Código de la Unidad: UGL IND-02
Cuenca hidrográfica: Indio
Cuenca administrativa: Indio
Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS: IND-02
Comunidad(es): Chilar
Corregimiento(s): La Encantada y Río Indio de Donoso
Distrito(s): Donoso y Chagres
Provincia(s): Colón
Población (2000): 43 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

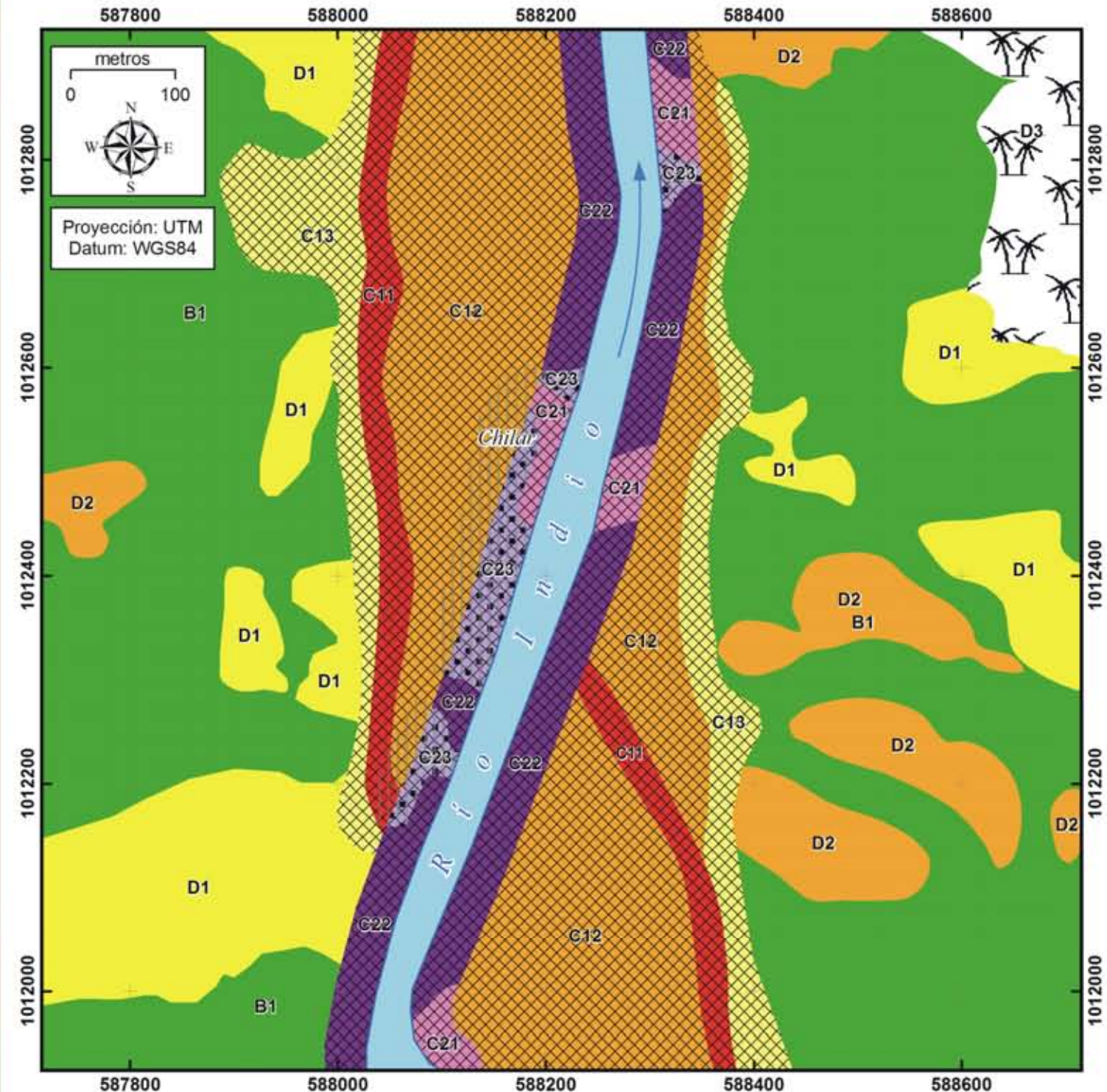


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
		C3	Zona de control de riesgos litorales
		SUBCATEGORÍAS	
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

LEYENDA

agua	quebrada	superficie con casas
A	B1	C11
B2	C12	
C13	C21	C24
C22	C23	C31
C32	D1	D3
D2	D4	

UGL IND-03: SANTA ROSA / EL JOBO / GUAYABALITO

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie:
Tipo de Unidad:
Nombre de la Unidad:
Código de la Unidad:
Cuenca hidrográfica:
Cuenca administrativa:
Código cuenca administrativa:
Subcuenca(s):
Comunidad(es):
Corregimiento(s):
Distrito(s):
Provincia(s):
Población (2000):

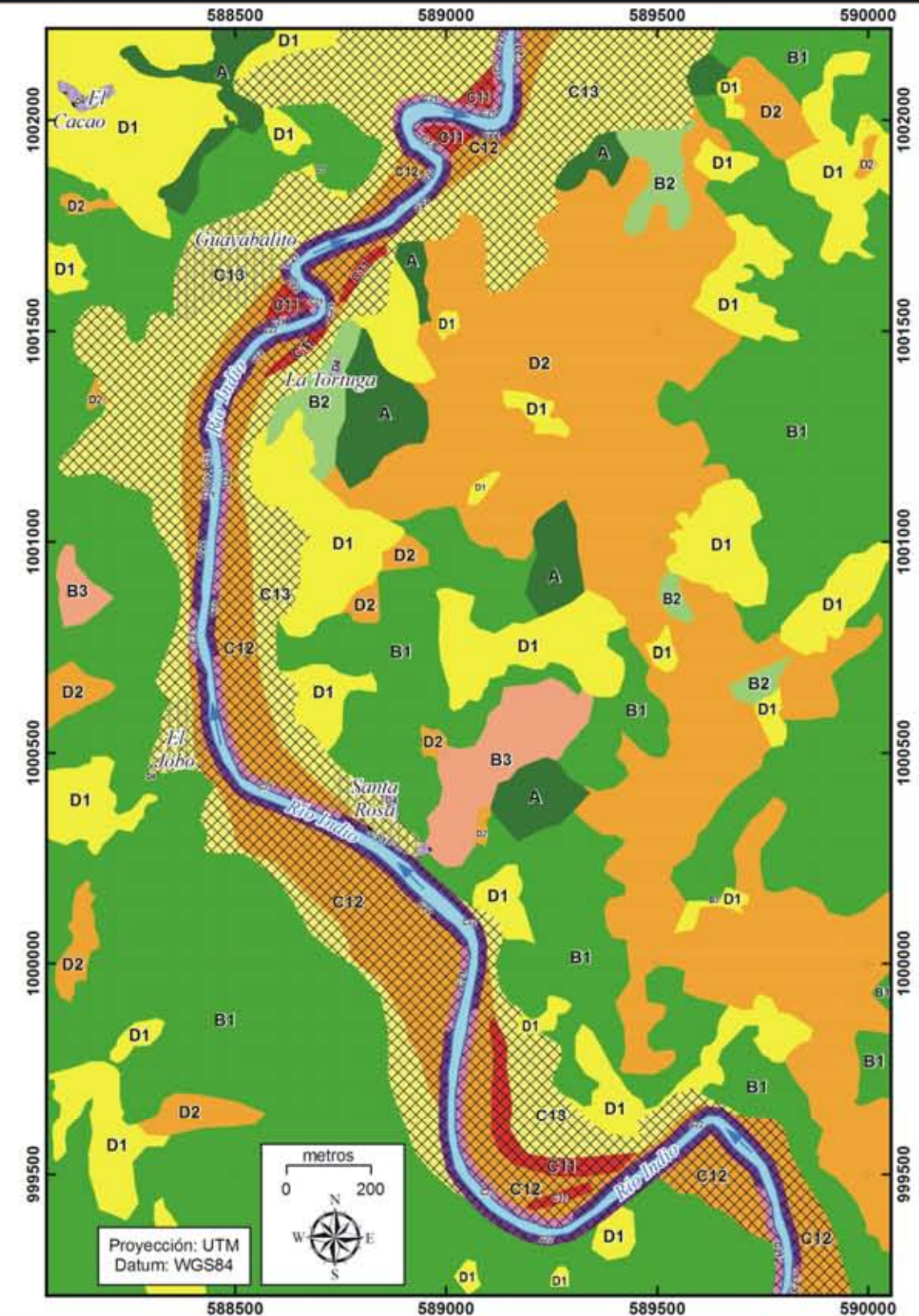
Oeste/Este (mE): 588054/590054
 Norte/Sur (mN): 1002218/999218
 6 km² (600 Ha)
 Unidad de Gestión Local (UGL)
 Santa Rosa / El Jobo / Guayabalito
 UGL IND-03
 Indio
 Indio
 111 (PHCA)
 UGS: IND-03 e IND-01
 9 (Santa Rosa, El Jobo, Guayabalito...)
 La Encantada y Río Indio de Penonomé
 Chagres y Penonomé
 Colón y Coclé
 229 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica	Notas: 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica) 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura	
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura	
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad	
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación	C11. Zona de peligrosidad y/o riesgo alto C12. Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo C13. Zona de peligrosidad y/o riesgo medio
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.	C21. Servidumbre ocupada por cobertura y/o uso no boscoso (potrero, rastrojo, cultivo de palma) C22. Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado C23. Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras C24. Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)
		C3	Zona de control de riesgos litorales.	C31. Zona de control de riesgo costero
				C32. Zona de control de riesgo aluvio-litoral
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible	LEYENDA agua quebrada superficie con casas A B1 B2 B3 C11 C12 C13 C21 C22 C23 C24 C31 C32 D1 D2 D3 D4
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización	
		D3	Zona de usos especiales	
		D4	Zona de asentamientos y servicios	

MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



UGL IND-04: RÍO INDIRIO / PUEBLO VIEJO

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 588303/591303 Norte/Sur (mN): 1017137/1015137
Superficie: 5 km² (500 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Río Indio / Pueblo Viejo
Código de la Unidad: UGL IND-04
Cuenca hidrográfica: Indio
Cuenca administrativa: Indio
Código cuenca administrativa: 111 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS: IND-02
Comunidad(es): Río Indio, Pueblo Viejo, El Portete
Corregimiento(s): Río Indio de Donoso y Salud
Distrito(s): Donoso y Chagres
Provincia(s): Colón
Población (2000): 531 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

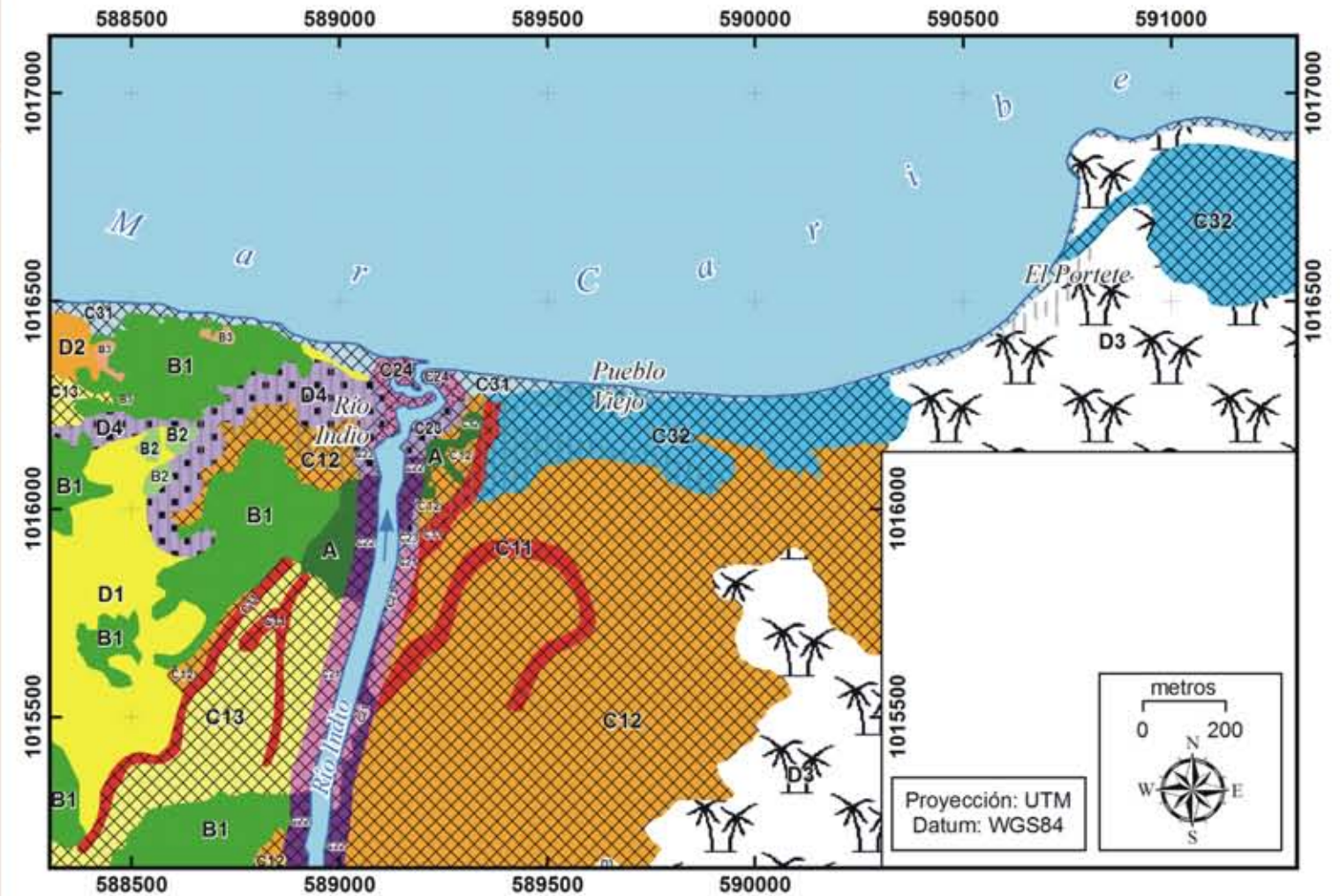
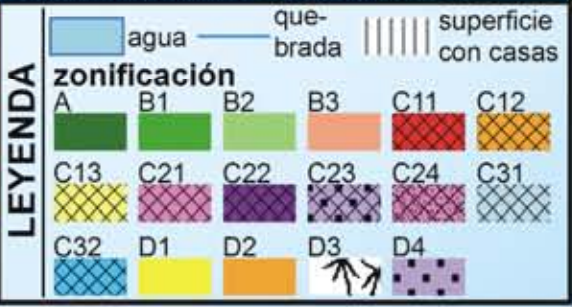


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
		B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
B	Zona de protección hídrica	B3	Zona de protección hídrica de conectividad
		SUBCATEGORÍAS	
		C1	Zona de control de riesgos por inundación
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
		C3	Zona de control de riesgos litorales
		C11	Zona de peligrosidad y/o riesgo alto
		C12	Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios
		C13	Zona de peligrosidad y/o riesgo medio
		C21	Servidumbre ocupada por cobertura y/o uso no boscoso (potrero, rastrojo, cultivo de palma)
		C22	Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado
		C23	Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras
C24	Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)		
C31	Zona de control de riesgo costero		
C32	Zona de control de riesgo aluvio-litoral		

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

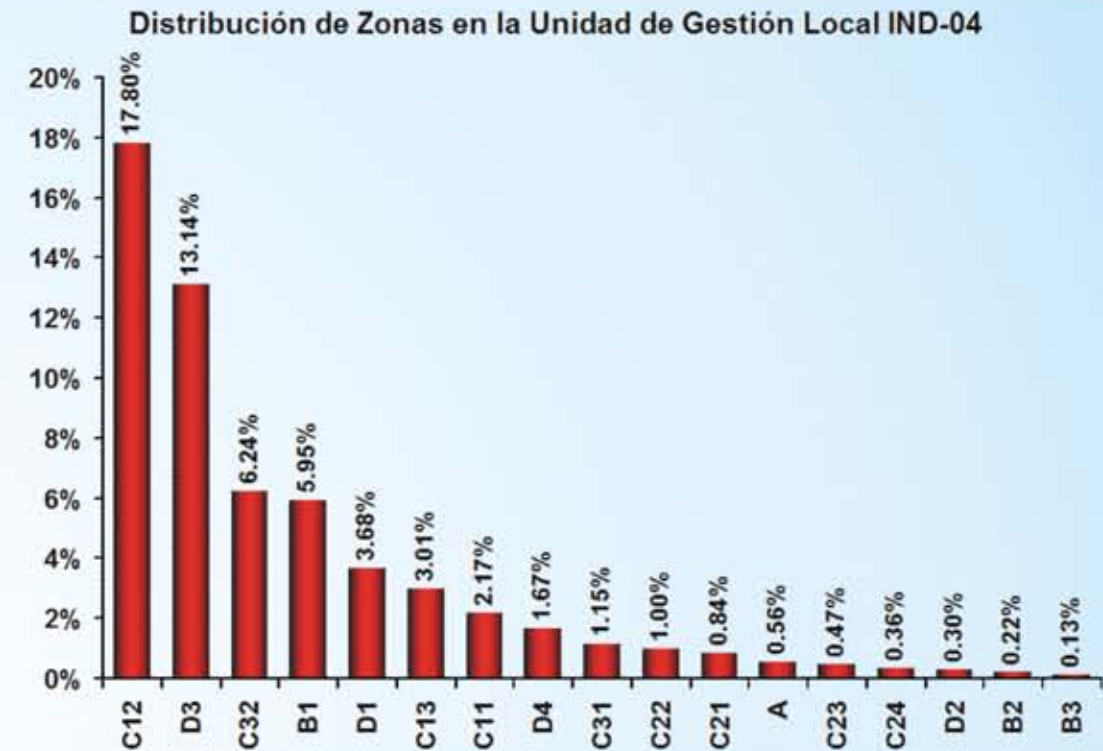


PM

UGL IND-04: RÍO INDIO / PUEBLO VIEJO



Foto aérea oblicua (cortesía de SINAPROC) de la desembocadura del río Indio (1) hacia el Mar Caribe (2), entre la comunidad homónima (3) y Pueblo Viejo (4) durante la inundación de noviembre de 2006. Pueblo Viejo se sitúa en la margen derecha, lo que comporta mayores riesgos. La mayor parte de los destrozos a viviendas (5) se registraron en dicha allí y la porción destruida del puente (6) es la que enlaza con dicha comunidad. En cambio Río Indio, en la margen izquierda y parcialmente levantado respecto del cauce, no experimentó daños considerables, salvo en las casas que se sitúan en las terrazas muy bajas (7) (Fecha: 26/XI/06)



Distribución porcentual de zonas en la UGL IND-04

UGL IND-04			
categoria específica	m ²	ha	%
C12	893700	89.37	17.80%
D3	659700	65.97	13.14%
C32	313200	31.32	6.24%
B1	298800	29.88	5.95%
D1	184500	18.45	3.68%
C13	151200	15.12	3.01%
C11	108900	10.89	2.17%
D4	83700	8.37	1.67%
C31	57600	5.76	1.15%
C22	50400	5.04	1.00%
C21	42300	4.23	0.84%
A	27900	2.79	0.56%
C23	23400	2.34	0.47%
C24	18000	1.80	0.36%
D2	15300	1.53	0.30%
B2	10800	1.08	0.22%
B3	6300	0.63	0.13%

Esta UGL es de las pocas en la que todas las categorías de la zonificación ambiental están representadas. El predominio corresponde a las zonas de control de riesgos por inundación y por temporales de marea. Entre estas, la mayor superficie la tienen las zonas de peligrosidad y/o riesgo significativo (C12) con 18%. Las zonas de peligrosidad y/o riesgo alto (C11) y medio (C13) suponen sólo un 5% de la UGL. Como C12 ha sido categorizada la terraza muy baja de la margen derecha del río Indio, así como algunos sectores situados al sur de la comunidad de Río Indio. Como C13 han sido categorizadas las terrazas muy bajas de la margen izquierda. Las C11 corresponden a los paleocauces semiactivos situados sobre las terrazas muy bajas en ambas márgenes. Se recomienda la reubicación de las viviendas que ocupan estas zonas o, en su defecto, se propone la adaptación de las estructuras y la formación de las personas para mitigar los efectos de posibles inundaciones ordinarias y extraordinarias venideras. Hay también una importante proporción de la UGL sometida a fenómenos de inundación por temporales de marea o una combinación de fenómenos aluvio-litorales, agrupadas en las zonas C3. La superficie que abarcan supone un 7.5% y se disponen en la margen dere-

cha del río Indio, en su tramo de desembocadura, así como en El Portete y su borde oriental. La comunidad de Pueblo Viejo se apoya sobre una zona de control de riesgo aluvio-litoral, por lo cual se recomienda su reubicación o, en su defecto, la adaptación de las estructuras y la formación de las personas para mitigar los efectos de posibles fenómenos hidrometeorológicos futuros. Las zonas de usos compatibles alcanzan un 17% de la UGL. Las palmeras aceiteras de la margen derecha del río han sido categorizadas como zona uso especiales. Se recomienda su reconversión a aprovechamiento forestal sostenible o a una alternativa social y económicamente provechosa para las comunidades del entorno. Asimismo, debe evitarse la especulación inmobiliaria. Un 4% es zona de uso agropecuario sostenible. Se trata básicamente de potreros sin sombra en los dambos del oeste de río Indio. Se propone su conversión a potreros con sombra. Finalmente, las zonas de protección hídrica (B), categoría asignada a los bosques en regeneración de la margen izquierda del río Indio, alcanzan un 6%. Se recomienda su aprovechamiento forestal sostenible.

B. Aplicación de la zonificación ambiental a la cuenca administrativa del río Miguel de la Borda (109, PHCA)

La cuenca administrativa del río Miguel de la Borda coincide con la codificada como 109 por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA), con una superficie que supera los 630 km². A los efectos del presente PM ha sido codificada como UGC_A-MDB y, en términos cartográficos, se ha zonificado íntegramente. En su borde septentrional, limitando con el Mar Caribe, se extiende desde la comunidad de Miguel de la Borda hasta la de Boca Río Indio, mientras que por el sur abarca desde Manguesal hasta Los Hules.

Se inscribe en ésta la Unidad de Gestión de Cuenca Hidrográfica del río Miguel de la Borda (UGC_H MDB), así como la cuenca hidrográfica del río Gobeá y 2 de microcuencas costeras situadas entre las comunidades de Miguel de la Borda y Río Indio, cuyos cortos cauces de orden jerárquico 1 ó 2 drenan abruptamente al mar.

Las UGC_H y UGM de UGC_A MDB se listan a continuación:

- UGC_H MDB Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda
- UGC_H GOB Cuenca hidrográfica del río Gobeá
- UGM COS-01 Costeras entre Miguel y Gobeá
- UGM COS-02 Costeras entre Gobeá y Río Indio

A efectos administrativos, UGC_H MDB puede prescindir de un órgano de administración, porque su gestión estaría garantizada por el Comité de Cuenca Hidrográfica. Además, sus subcuencas quedarían bajo la figura de los Subcomités de Cuencas. Por otra parte, UGC_H GOB, así como UGM COS-01 y UGM COS-02, son cuencas pequeñas, razón por la que se recomienda su gestión mediante Subcomités de Cuenca en cada caso.

Por otra parte, las UGS de UGC_A-IND se listan a continuación:

- UGS MDB-01 Subcuenca de los ríos Manguesal-Clarito
- UGS MDB-02 Subcuenca del río Miguelito
- UGS MDB-03 Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo
- UGS MDB-04 Subcuenca baja del río Caño Sucio
- UGS MDB-05 Subcuenca Guásimo-Iguanerito
- UGS MDB-06 Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda
- UGS MDB-07 Subcuenca baja del río Congal

- UGS MDB-08 Subcuenca del río Caño del Iguanero
- UGS MDB-09 Subcuenca del río Riecito
- UGS MDB-10 Subcuenca alta del río Congal
- UGS MDB-11 Subcuenca del río Caño Rey
- UGS MDB-12 Subcuenca alta del río Caño Sucio
- UGS MDB-13 Subcuenca del río El Jobo

Las UGL inscritas en UGC_A MDB se relacionan a continuación

- UGL GOB-01 Gobeá
- UGL MDB-01 Manguesal
- UGL MDB-02 Quebrada Tolú
- UGL MDB-03 Nuevo Veraguas
- UGL MDB-04 El Guásimo
- UGL MDB-05 El Guerrero
- UGL MDB-06 Miguel de la Borda

1. Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Miguel de la Borda (UGC_A MDB)

Esta unidad de 632.10 km² abarca tanto las cuencas hidrográficas de los ríos Miguel de la Borda (con sus 13 subcuencas) y Gobeá, así como las 2 microcuencas costeras situadas entre las comunidades de Miguel de la Borda y Boca de Río Indio. Todas las cabeceras de dichos ríos están inscritas en UGC_A MDB. Su gestión debe abordarse mediante un **Comité de Cuenca Hidrográfica** de los previstos en la Ley 44 de 2002.

Tabla 47. Datos básicos de UGC_A MDB

Código	Nombre	Superficie (km ²)	Cantidad de comunidades	Población (año 2000)	Orden jerárquico de red máximo
UGC _A MDB	Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Miguel de la Borda	632.10	238	5752	6

La longitud máxima en línea recta desde el mar hasta el sector más interior de la unidad es de apenas 35 kilómetros, dada su compacidad y forma hemi-esférica. Este espacio permite establecer modelos de desarrollo sostenibles para ser exportados a otras unidades similares de la vertiente atlántica panameña. Además, dados los distintos usos y coberturas presentes, los bosques conservados y la reciente ocupación de algunos espacios, esta

unidad constituye una oportunidad excelente para gestionar de forma sostenible los recursos.

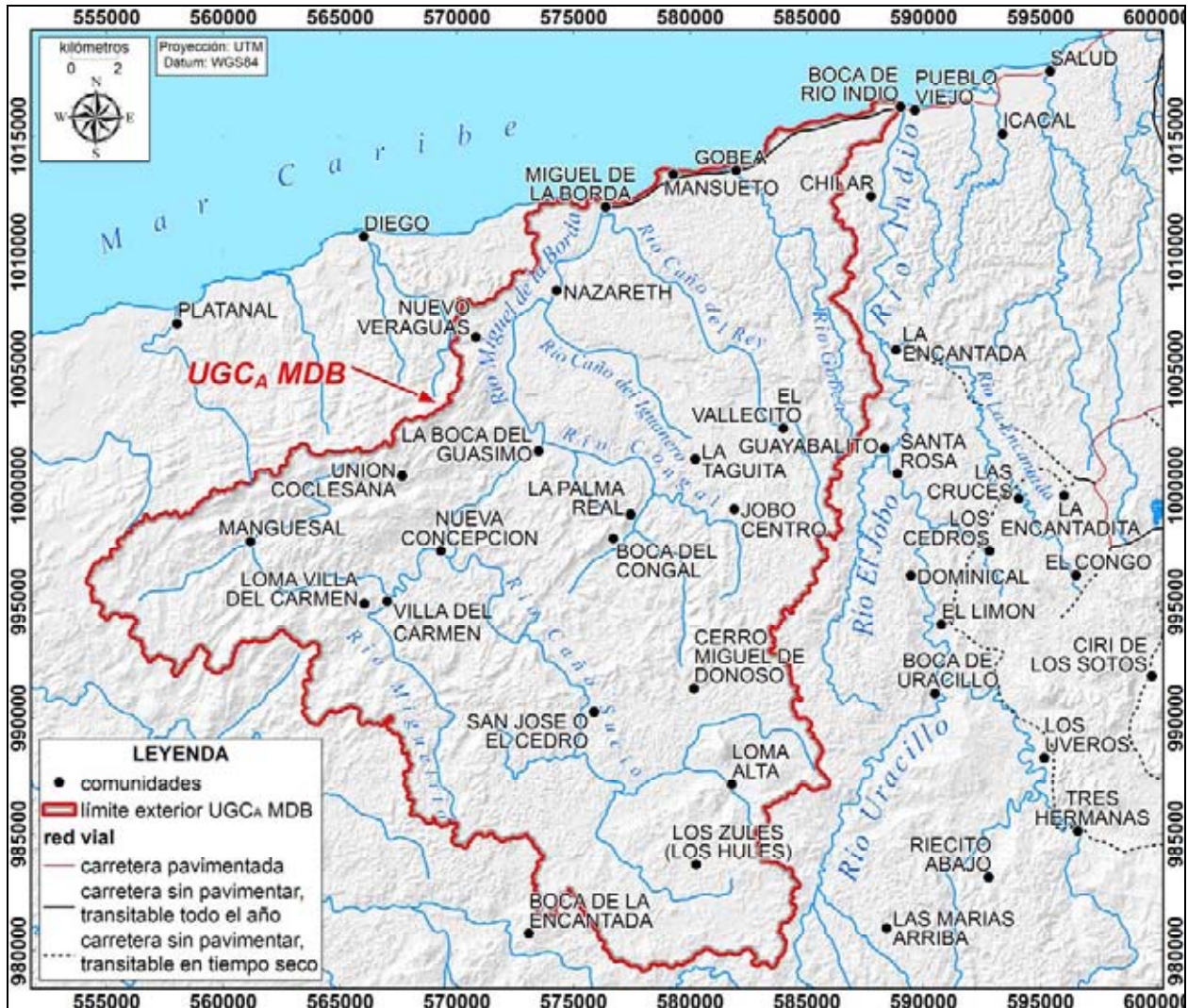


Figura 116. Mapa mostrando el límite exterior de la Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Miguel de la Borda (UGCA MDB)

La ficha-síntesis, insertada a continuación, describe la zonificación y las actuaciones recomendadas para esta unidad.

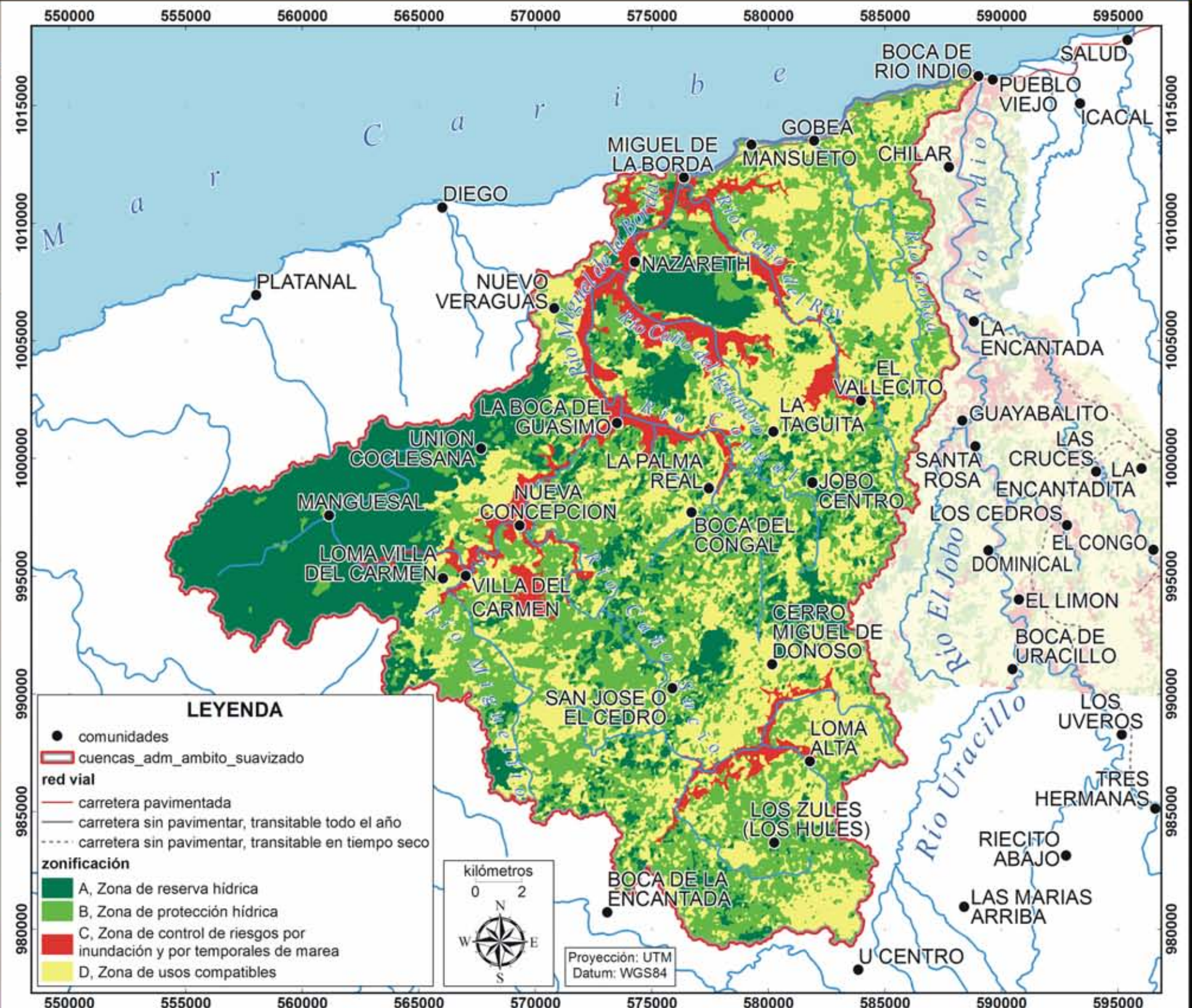
UGC_A MDB: CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA PM

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 554154/589136
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 979151/1016527
Superficie: 632.16 km² (63216 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad Gestión de Cuenca Administrativa
Nombre de la Unidad: del río Miguel de la Borda
Código de la Unidad: UGC_A MDB
Cantidad de Subunidades: 2 UGC_n y 2 UGM
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 238
Corregimiento(s): Miguel de la Borda, Guásimo, Río Indio, Gobeia
Distrito(s): Donoso, Penonomé
Provincia(s): Colón y Coclé
Población (2000): 5752 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

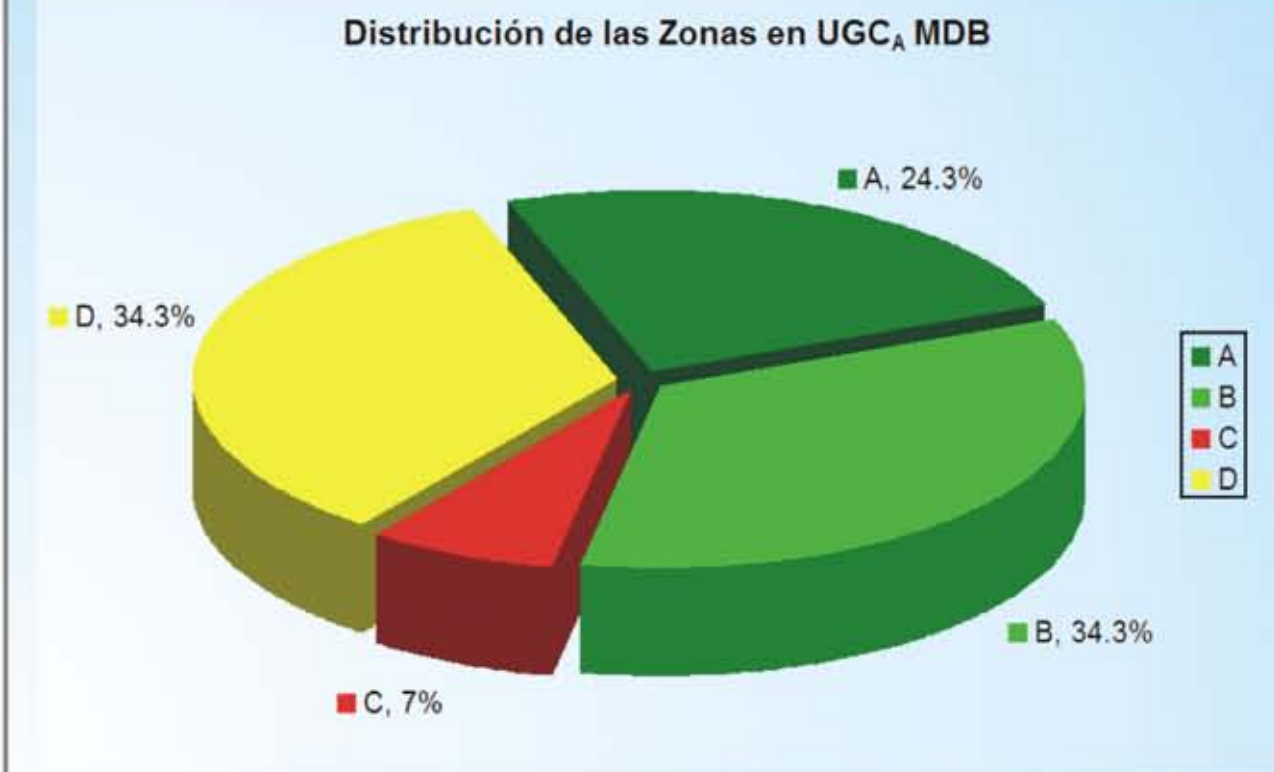
Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acorjan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



PM UGC_A MDB: CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA



Mosaico de 2 escenas LandSat 7 ETM+ de UGC_A MDB, dispuestas en visión 3D. La vista apunta hacia el sur, sobrevolando el Mar Caribe a unos 12000 metros. Las manchas rojo oscuro (1) son bosques poco intervenidos, las roja mate (2) representan bosques en regeneración y las rojas brillantes (3) o azul claro (4) son cultivos herbáceos o quemados recientes. El río Miguel de la Borda (5) se muestra como una franja oscura al centro de la imagen, desembocando al Mar Caribe (6). Destaca el karst poligonal El Guerrero (7), con bosque conservado aunque con sectores ya intervenidos (8). También destaca la Serranía Las Lajas (9), con bosques conservados, como Manguesal (10) y la cabecera de quebrada Tolú. A la izquierda (11), la cuenca hidrográfica del río Gobeá (Fechas: 30/IX/01 y 28/V/02)



Distribución porcentual de zonas en UGC_A MDB

La cuenca administrativa del río Miguel de la Borda puede constituirse en un modelo de gestión integrada de cuenca mediana en Panamá, dado el bien distribuido mosaico de categorías de zonificación con que cuenta y la amplia variedad de actuaciones sostenibles que puede acoger. Se incluyen en ella 2 hidrográficas, las de los ríos Gobeá y Miguel de la Borda, así como dos agrupaciones de microcuencas costeras. Este conjunto de unidades, el mosaico de zonificación propuesto así como las reducidas dimensiones de los ejes de la cuenca, permite establecer con facilidad un modelo de gestión óptimo en la Costa Abajo de Colón.

Los órganos de gestión propuestos tendrían amplias posibilidades de coordinación. Tanto las UGM y las UGS serían gestionadas por subcomités de cuencas no muy alejados unos de otros.

Un 85% de esta unidad (el 15% restante corresponde a Coclé), está inscrito en la provincia de Colón, lo cual supone un reto tanto para los Municipios implicados (básicamente el de Donoso), las comunidades y las instituciones de incidencia territorial con presencia en el área, entre las que destacan ANAM, MIDA, MOP, MIVI y MINSA.

En el mosaico de zonificación predominan equitativamente las zonas de usos compatibles (D) y las de protección hídrica (B), cada una con 34.3% del total de la UGC_A. Los espacios dedicados a uso agropecuario pastos y agricultura de subsistencia, así como rastrojos de menos de 5 años. Lejos de ser un problema de gestión, estas zonas constituyen una oportunidad para desarrollar actividades sostenibles y contener el avance de la frontera agropecuaria. Para ello se recomienda la conversión de las coberturas a potreros

UGC _A	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB	153.82	15382	24.33	216.72	21672	34.29	44.97	4497	7.12	216.58	21658	34.26

con sombra y la concentración de los cultivos de subsistencia en una superficie menor, introduciendo granjas sostenibles, como las promovidas por el PIDCAC. En las zonas B, que constituyen bosques en regeneración, existe un alto potencial para el aprovechamiento forestal sostenible y el establecimiento de zocriaderos en régimen de semi-libertad. La UGC_H GOB es prioritaria en este sentido, así como los límites del avance de la frontera agropecuaria hacia los bosques conservados de El Guerrero y Manguesal.

Una cuarta parte de esta unidad (153.82 km²) son zonas de reserva hídrica (A) que podrían insertarse en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Algunos parches son muy pequeños, más de tipo "monumento natural" o quizás "reservas municipales". Los más destacados son los del sector denominado Manguesal (UGS MDB-01) y El Guerrero (UGS MDB-08). Se recomienda su protección urgente, tanto en términos legales como mediante vigilancia en campo. Debe priorizarse la actuación en materia de conservación a esta unidad por encima de la UGC_A IND.

Finalmente, las viviendas instaladas en zonas de control de riesgos (C) deben ser reubicadas y/o capacitar a sus pobladores en respuesta a desastres. Son prioritarias las subcuencas UGS MDB-02, UGS MDB-03 y UGS MDB-06.

2. Unidades de Gestión de Cuencas Hidrográficas (UGCH) y Unidades de Gestión de Microcuencas (UGM)

En el nivel inmediatamente inferior a la UGC_A MDB se sitúan 2 Unidades de Gestión de Cuencas Hidrográficas (UGCH) y 2 Unidades de Gestión de Microcuencas (UGM). La Figura 117 ilustra su distribución y la siguiente relación las organiza de oeste a este:

- UGC_H MDB Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda
- UGC_H GOB Cuenca hidrográfica del río Gobeá
- UGM COS-01 Costeras entre Miguel y Gobeá
- UGM COS-02 Costeras entre Gobeá y Río Indio

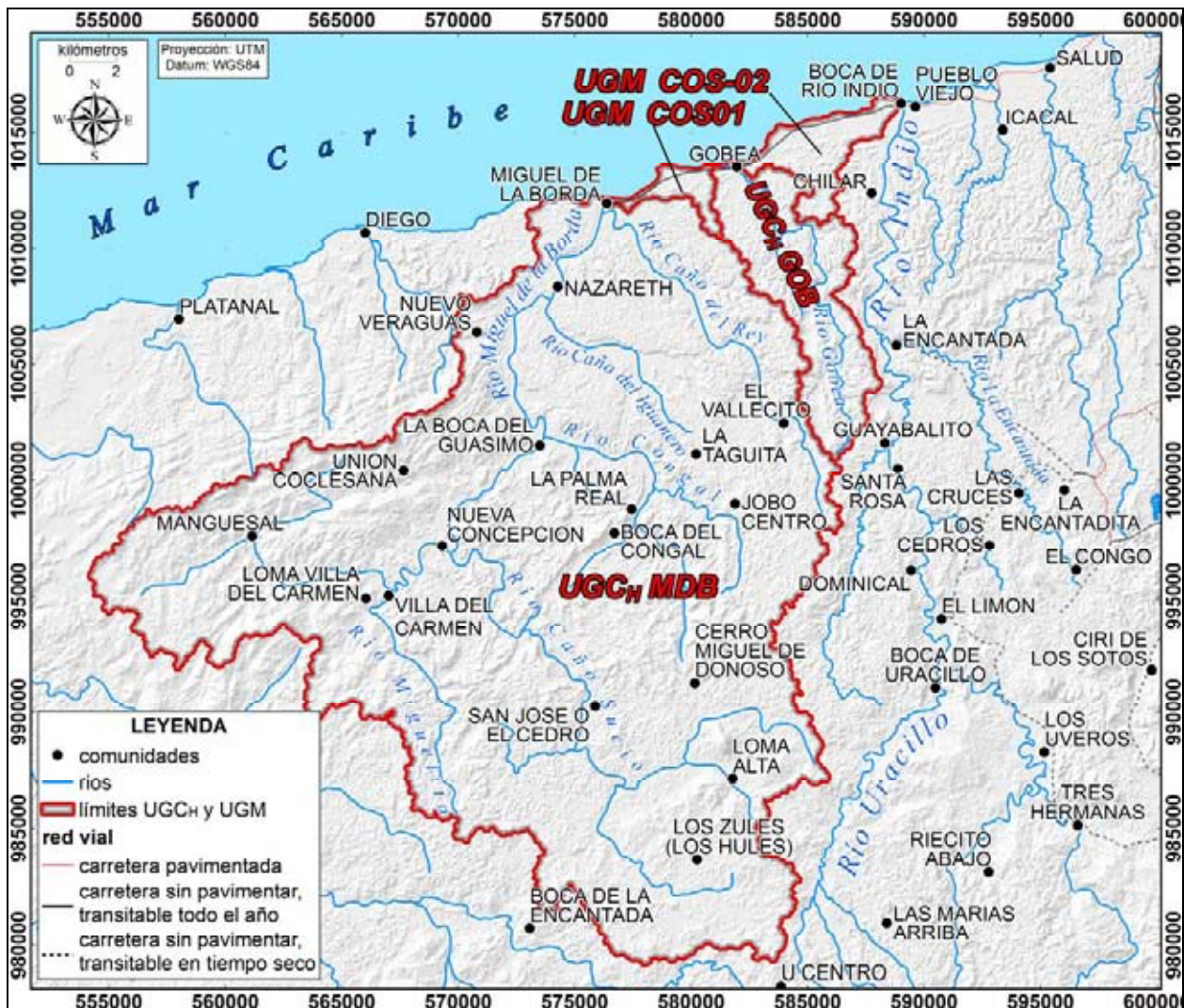


Figura 117. Mapa clave de las Unidades de Gestión de Cuenca Hidrográfica (UGCH) y de las Unidades de Gestión de Microcuencas Costeras (UGM) de UGC_A MDB

A efectos administrativos, UGC_H MDB puede prescindir de un órgano de administración, porque su gestión estaría garantizada por el Comité de Cuenca Hidrográfica. Además, sus subcuencas quedarían bajo la figura de los Subcomités de Cuencas. Por otra parte, UGC_H GOB, así como UGM COS-01 y UGM COS-02, son cuencas pequeñas, razón por la que se recomienda su gestión mediante Subcomités de Cuenca en cada caso.

UGC_H MDB es la más grande de todas, con 571.05 km², seguida de UGC_H GOB con 41.87 km² y, finalmente, UGM COS-02 con 14.06 km² y UGM COS-01 con 5.18 km². La Tabla 48 recoge los datos básicos de estas 4 unidades, organizadas descendientemente según superficie.

Tabla 48. Datos básicos de las UGC_H y UGM de UGC_A MDB

Código	Nombre	Sup. (km ²)	Cantidad Comunidades	Población (año 2000)	Orden jerárquico de red máximo
UGC _H MDB	Cuenca hidrográfica río Miguel de la Borda	571.05	197	4659	6
UGC _H GOB	Cuenca hidrográfica del río Gobeá	41.87	28	605	4
UGM COS-02	Costeras entre Gobeá y Río Indio	14.06	11	481	2
UGM COS-01	Costeras entre Miguel y Gobeá	5.18	2	7	2

La mayor parte de estas unidades está altamente intervenida y presentan amplias zonas de riesgos, según se refleja en la Tabla 49:

Tabla 49. Distribución en términos de superficie y porcentajes de las categorías generales (A,B,C,D) según UGC_H y UGM

UGC _H /UGM	A			B			C			D		
	km ²	Ha	%	km ²	ha	%	Km ²	ha	%	km ²	ha	%
UGC _H MDB	152.79	15279	26.76	191.29	19129	33.50	44.08	4408	7.72	182.82	18282	32.02
UGC _H GOB	0.48	48	1.14	17.70	1770	42.26	0.06	6	0.14	23.64	2364	56.46
UGM COS-02	0.39	39	2.79	5.79	579	41.17	0.50	50	3.55	7.38	738	52.49
UGM COS-01	0.16	16	3.02	1.95	195	37.57	0.34	34	6.53	2.74	274	52.88

La reconversión de los usos intensivos y extensivos en sostenibles debe implementarse en todas las unidades. En tal sentido, es deseable el establecimiento de modelos sostenibles, tales como potreros con sombra, aprovechamientos forestales o granjas familiares como las promovidas por el PIDCAC. Dada la reducida dimensión de las UGM y su ausencia de cauces largos, se recomienda prestar especial atención a UGC_H MDB y UGC_H GOB. La siguiente lista ordena las unidades en orden de mayor a menor prioridad de actuación en esta materia:

- UGC_H MDB Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda
- UGC_H GOB Cuenca hidrográfica del río Gobeá

- UGM COS-02 Costeras entre Gobeas y Río Indio
- UGM COS-01 Costeras entre Miguel y Gobeas

La proporción de zonas de control de riesgos (C), así como la población afectada sí, no son muy altas respecto de UGC_A IND. Sin embargo, la ocurrencia de eventos climáticos extremos en UGC_A MDB, especialmente en la unidad UGC_H MDB. Se recomienda otorgar la misma prioridad de actuación en esta materia a UGC_A IND y a UGC_A MDB. Dentro de esta última, es aconsejable seguir el siguiente orden de prioridades:

- UGC_H MDB Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda
- UGC_H GOB Cuenca hidrográfica del río Gobeas
- UGM COS-02 Costeras entre Gobeas y Río Indio
- UGM COS-01 Costeras entre Miguel y Gobeas

La conservación de las zonas de reserva hídrica (A) es de alta prioridad en UGC_A MDB, mucho mayor que en UGC_A IND. Dentro de la primera, UGC_H MDB es la única que todavía acoge un alto porcentaje relativo de este tipo de zonas, específicamente en los sectores de Manguesal, El Guerrero y al sur del río Caño del Iguanero. El orden de prioridad, de mayor a menor es como sigue:

- UGC_H MDB Cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda
- UGM COS-01 Costeras entre Miguel y Gobeas
- UGM COS-02 Costeras entre Gobeas y Río Indio
- UGC_H GOB Cuenca hidrográfica del río Gobeas

Las fichas-síntesis, insertadas a continuación, describen la zonificación y las actuaciones recomendadas para cada una de las UGC_H y UGM.

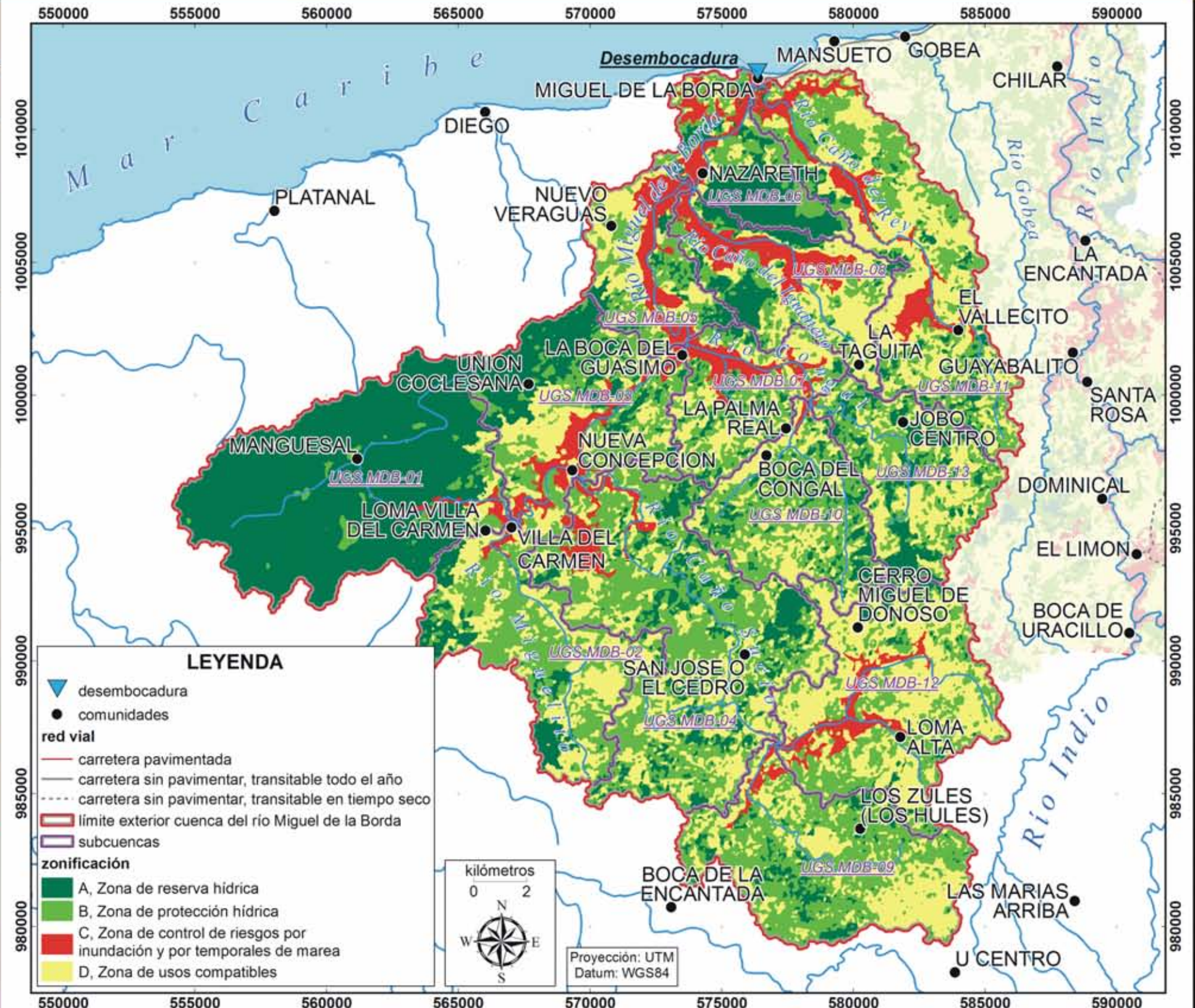
UGC_H MDB: CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA PM

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 554154/586482
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 1012345/979151
Superficie: 571.05 km² (57105 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Cuenca Hidrográfica
Nombre de la Unidad: Cuenca del río Miguel de la Borda
Código de la Unidad: UGC_H, MDB
Cantidad de Subcuencas: 13 (orden jerárquico superior o igual a 4)
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 197
Corregimiento(s): Miguel de la Borda, Guásimo, Río Indio
Distrito(s): Donoso, Penonomé
Provincia(s): Colón y Coclé
Población (2000): 4659 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa.
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acorjan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



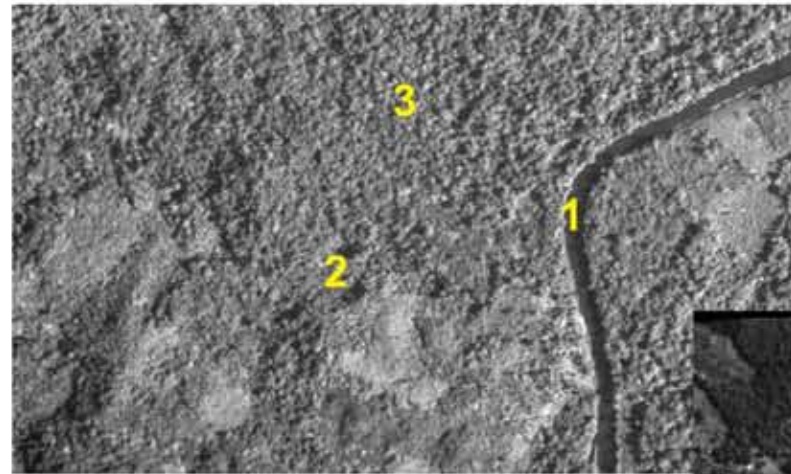
LEYENDA

- desembocadura
- comunidades
- red vial
 - carretera pavimentada
 - carretera sin pavimentar, transitable todo el año
 - carretera sin pavimentar, transitable en tiempo seco
- limite exterior cuenca del río Miguel de la Borda
- subcuencas
- zonificación
 - A, Zona de reserva hídrica
 - B, Zona de protección hídrica
 - C, Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea
 - D, Zona de usos compatibles

kilómetros
0 2

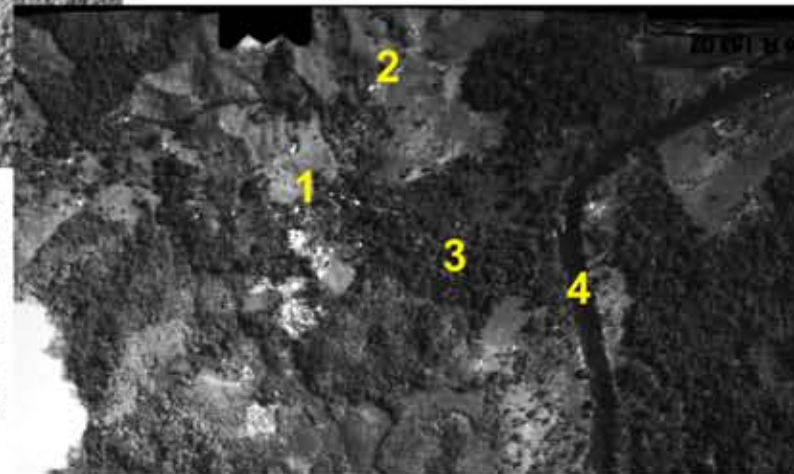
Proyección: UTM
Datum: WGS84

PM UGC_H MDB: CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA

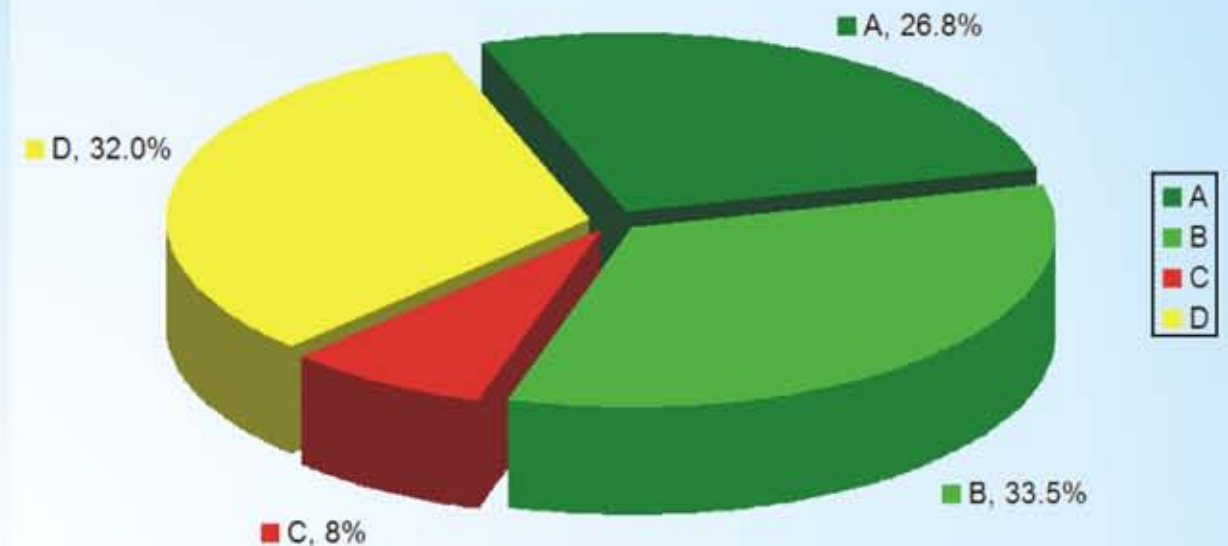


Meandro del río Miguel de la Borda (1) en una ortofoto de 1979, proximidades de la hasta entonces no establecida comunidad de Nuevo Veraguas (2). La amplia extensión de bosque poco o nada intervenido hacia el Norte (3) representa el estado de conservación del conjunto de la cuenca hidrográfica durante esa década. (Fecha: marzo de 1979)

El mismo sector, en una imagen de abril de 2003. La comunidad de Nuevo Veraguas ya aparece establecida (1) y el bosque de 1979 no está presente (2). Se conserva todavía una mancha (3) de bosque entre la comunidad y el río Miguel (4). Esta imagen representa el proceso típico ocurrido en los últimos 25 años en UGC_A MDB (Fecha: 17/IV/1979)



Distribución de las Zonas en la Cuenca MDB



Distribución porcentual de zonas en la cuenca MDB

La cuenca hidrográfica del río Miguel de la Borda puede constituirse en un modelo de gestión integrada en Panamá a través de una actuación coordinada de sus subcomités de cuencas, dado el bien distribuido mosaico de categorías de zonificación con que cuenta y la amplia variedad de actuaciones sostenibles que puede acoger. Las 13 subcuencas están bien distribuidas y, aunque la comunicación terrestre es escasa, por vía acuática el acceso está garantizado. Todas las subcuencas comparten rasgos comunes en cuanto a su realidad ambiental y social.

Una cuarta parte de esta unidad (152.79 km²) son zonas de reserva hídrica (A) que podrían insertarse en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Algunos parches son muy pequeños, más de tipo "monumento natural" o quizás "reservas municipales". Esta tarea es un reto y a la vez una necesidad, a efectos de garantizar la sostenibilidad ambiental y la conservación del agua como recurso fundamental. Desde mediados de 2007, se iniciaron trabajos técnicos y de campo para la delimitación de la reserva hídrica municipal El Guerrero, un bosque no intervenido sobre karst poligonal (UGL MDB-05), que pertenece a la subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda (UGS MDB-06). Esta iniciativa debe continuar, liderada por ANAM-Colón y por el Municipio de Donoso. Otro sector que podría convertirse en reserva municipal, o incluso pasar al SINAP, son los bosques de la Serranía Las Lajas, entre los que destacan Manguesal (UGS MDB-01) y los reportados en los tramos altos de las quebrada Tolú y Pasa Carná, subcuenca Villa del Carmen-Guásimo (UGS MDB-03). También hay zonas que podrían protegerse en las proximidades del sitio Quebrada La Coca/Cabecera del Cacao en la subcuenca del río Caño del Iguanero (UGS

UGC _H	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB	152.79	15279	26.76	191.29	19129	33.50	44.08	4408	7.72	182.82	18282	32.02

MDB-08), así como en la subcuenca del río El Jobo de río Miguel (UGS MDB-13). Por otra parte, un tercio (191.29 km²) de la cuenca corresponde a zonas de protección hídrica (B), que son bosques en regeneración con potencial para el aprovechamiento forestal sostenible, en los que también pueden instalarse zocriaderos. Constituyen una apuesta por la sostenibilidad de la cuenca, porque aunque su respuesta hídrica no es igual a la de los bosques no intervenidos, juegan un papel crucial. Las zonas de usos compatibles representan un 32%. Éstas son rastrojos de menos de 5 años y coberturas herbáceas con usos agrícola (generalmente subsistencia) y pecuario (ganadería extensiva). Lejos de ser un problema de gestión, estas zonas constituyen una oportunidad para desarrollar actividades sostenibles y contener el avance de la frontera agropecuaria. Para ello se recomienda la conversión de las coberturas a potreros con sombra y la concentración de los cultivos de subsistencia en una superficie menor, introduciendo granjas sostenibles, como las promovidas por el PIDCAC. Finalmente, las viviendas instaladas en zonas de control de riesgos (C) deben ser reubicadas y/o capacitar a sus pobladores en respuesta a desastres. Son prioritarias las subcuencas UGS MDB-02, UGS MDB-03 y UGS MDB-06.

UGC_H GOB: CUENCA DEL RÍO GOBEA

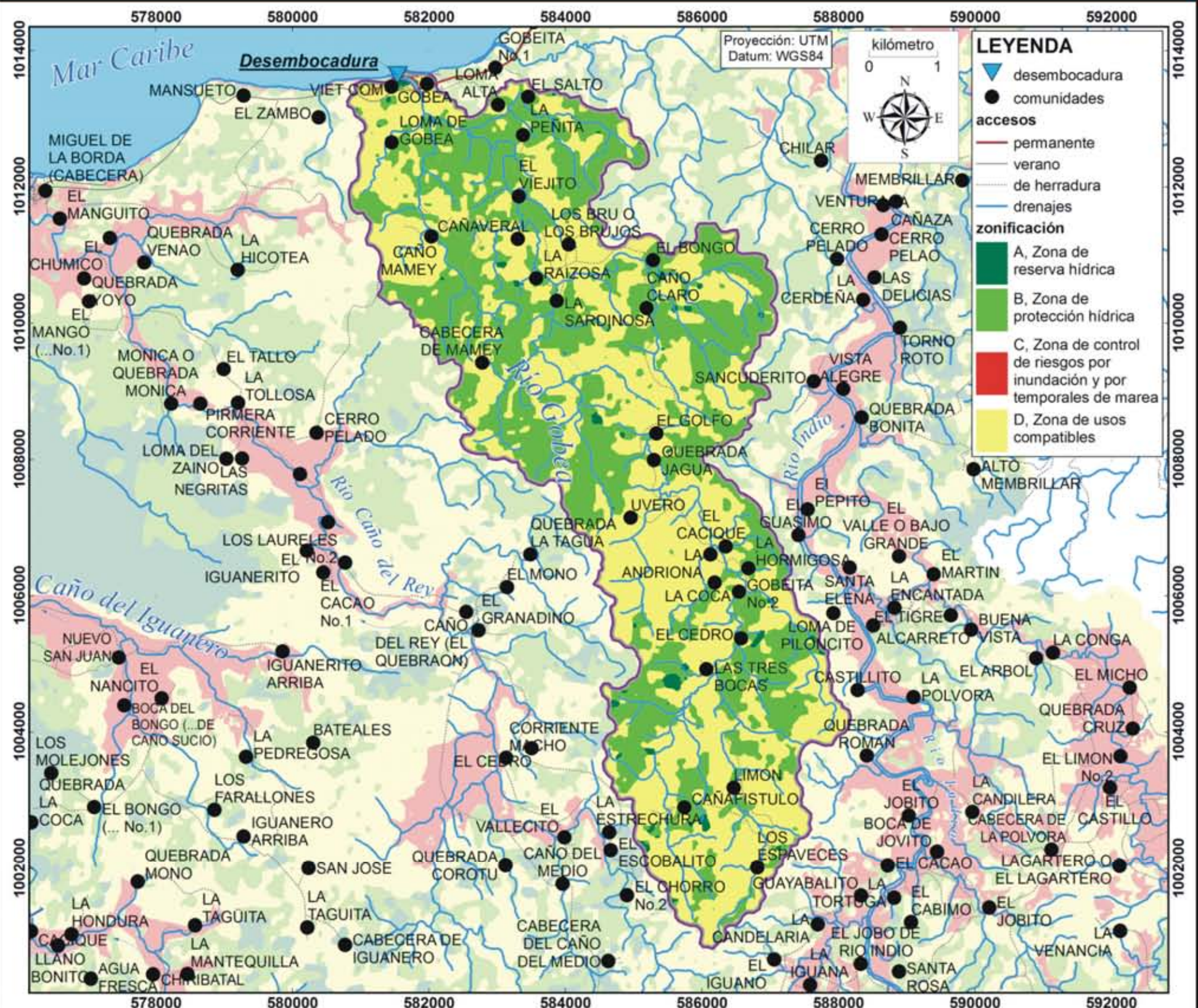
PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 41.87 km² (4187 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Cuenca Hidrográfica (UGC_H)
Nombre de la Unidad: Cuenca del río Gobeia
Código de la Unidad: UGS GOB-01
Cuenca hidrográfica: Gobeia
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 28
Corregimiento(s): Gobeia
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 605 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/a riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acorjan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



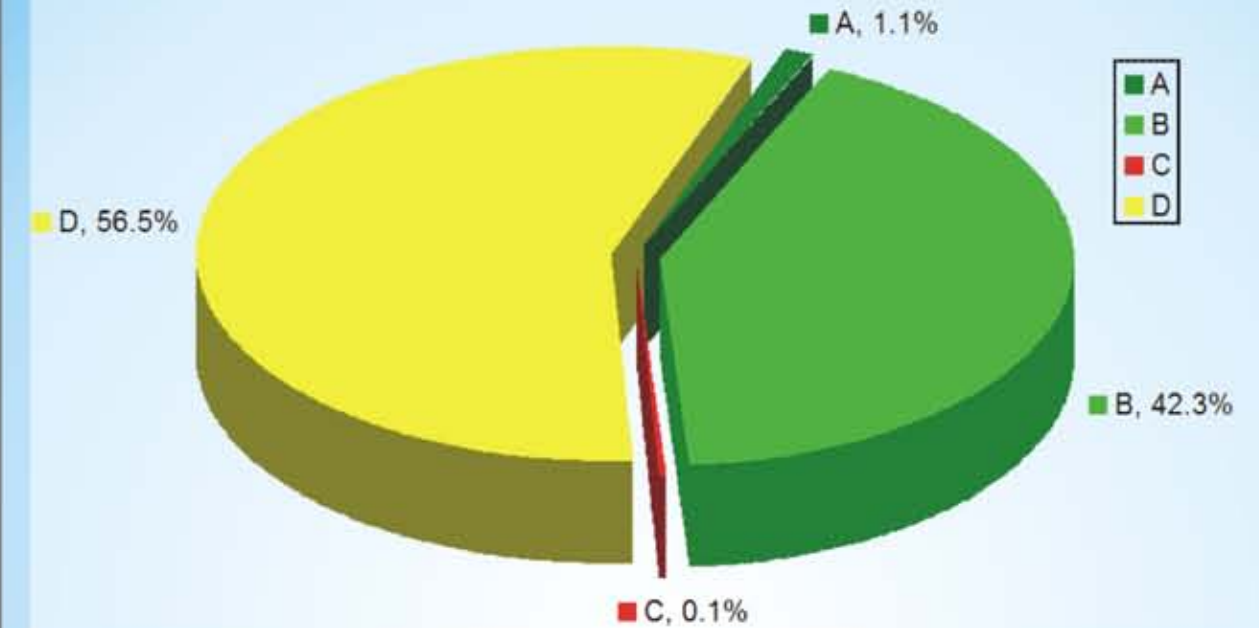
PM

UGC_H GOB: CUENCA DEL RÍO GOBEA



Mosaico sintético de zonificación ambiental en el sector alto de la cuenca del río Gobe, próximo a las localidades El Limón (de Gobe) y Los Espavaces. Se distinguen: bosques poco o nada intervenidos (1), categorizados en el mapa de zonificación ambiental como A, distintos estadios de la vegetación en regeneración (2), categorizados como B, pastizales (3), categorizados como D, y tumbas (4), categorizadas como D. Se observa también un tanque reservorio (5), ya en desuso, del acueducto que abastecía a la comunidad de Guayabalito. Se advierte el alto grado de antropización de la subcuenca en este sector, por lo que la conservación de las escasas manchas de bosque categorizadas como zonas A es preceptiva y el manejo sostenible de las demás es deseable para garantizar la sostenibilidad en la cuenca (Fecha: 09/VI/06)

Distribución de las Zonas en la Cuenca GOB-01



Cauce (1) y dominio público hidráulico (2) del río Gobe en su tramo de desembocadura. Este último ha sido categorizado como zona de control de riesgos (C). Las casas situadas en la margen derecha (3) están construidas en este tipo de zonas. Se desaconseja construir nuevas viviendas o estructuras para alojar personas. Los habitantes que actualmente habitan estas casas, deberían recibir formación sobre respuesta en situaciones emergencia, como forma de convivir con la inundación. También, deberán acondicionarse las viviendas para episodios de crecidas (horcones, poleas, entre otros) (Fecha: 27/IX/07)

UGC _H	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
GOB-01	0.48	48	1.14	17.70	1770	42.26	0.06	6	0.14	23.64	2364	56.46

Distribución porcentual de zonas en la Cuenca GOB-01

El predominio de la categoría general D (56.5%), zona de usos compatibles, se explica por el alto grado de intervención antrópica histórico este sector, accesible por su cercanía a la costa y a la carretera, transitable todo el año, que conecta a las comunidades de Río Indio y Gobe. El principal uso es la ganadería vacuna.

Las zonas de protección hídrica (B) son abundantes (42%). Se disponen preferencialmente en el tramo medio de la cuenca, entre las localidades de Uvero y Loma de Gobe. Estos sectores son aprovechables forestalmente o para el establecimiento de zocriaderos. Una gestión integrada oportuna evitaría su zocuela y derriba.

Sólo un 0.14% es zona de riesgo (C). La inundación fluvial y por temporales de marea son los fenómenos más peligrosos, tanto en la desembocadura del río Gobe como en las bermas de playa y lagunas de manglar. Este río casi no tiene llanura de inundación, por lo que en los tramos medio y alto hay pocos riesgos.

Las zonas de reserva hídrica (A) son pequeñas manchas (1%) en cabeceras de quebradas. Deben ser conservadas, pero es recomendable concentrar los esfuerzos sobre las zonas categoría B.

UGM COS-01: CUENCAS ENTRE MIGUEL Y GOBEA

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 576220/581536 mE
Norte/Sur (mN): 1013686/1010414

Superficie: 5.18 km² (518 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Microcuenca (UGM)

Nombre de la Unidad: Cuencas entre Miguel y Gobeá

Código de la Unidad: UGM COS-01

Cuenca hidrográfica: Varias, en general, costeras

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 2

Corregimiento(s): Miguel de la Borda y Gobeá

Distrito(s): Donoso

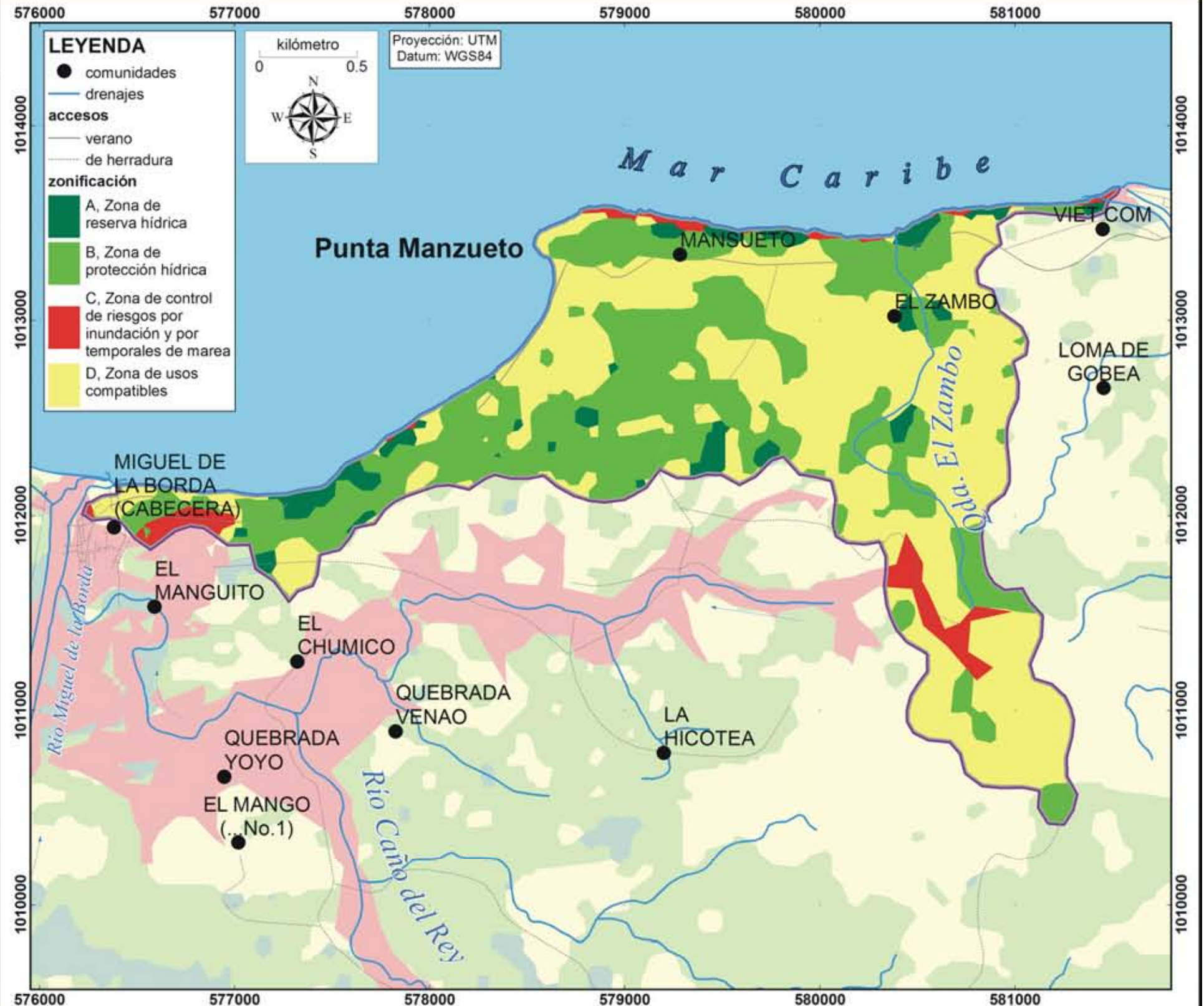
Provincia(s): Colón

Población (2000): 7 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

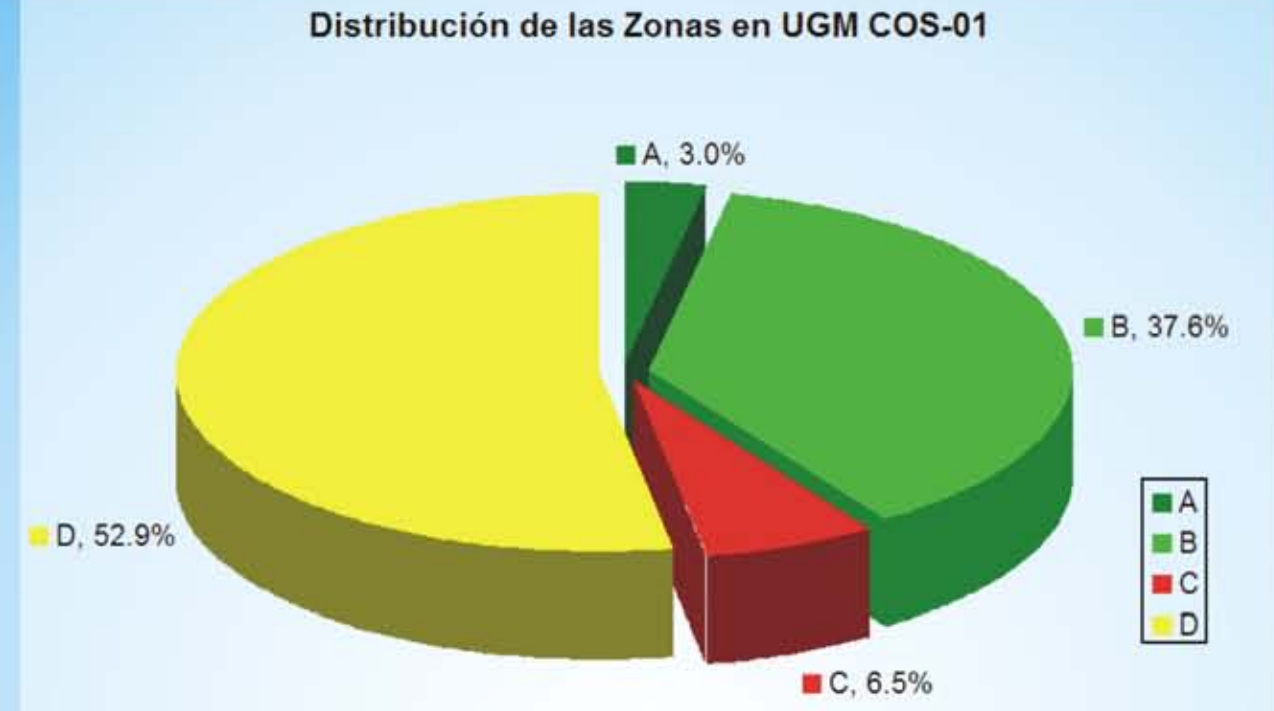


PM

UGM COS-01: CUENCAS ENTRE MIGUEL Y GOBEA



Dambo encharcado (1) entre vertientes ocupadas por potrero (2), con y sin sombra, en las proximidades de El Zambo, carretera Gobeia-Miguel de la Borda. El dambo ha sido categorizado como zona de control de riesgo (por encharcamiento), mientras que el potrero del entorno se ha asignado a la categoría D (zona de usos compatibles). La gramínea es ratana (2) (*Ischaemum timorense*) (Fecha: 29/IV/06)



Manglar de *Conocarpus erectus* (1) y *Avicennia germinans* en la desembocadura de la quebrada Manzueto (2). El estado de conservación de este ecosistema es bueno, aunque afectado por la instalación de vertederos improvisados. Su situación costera lo hace vulnerable ante la creciente especulación inmobiliaria que se ha desatado en la zona. Su categorización como "de riesgo" (C), garantiza su conservación y no ocupación (Fecha: 29/IV/06)

UGM	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
COS-01	0.16	16	3.02	1.95	195	37.57	0.34	34	6.53	2.74	274	52.88

Distribución porcentual de zonas en UGM COS-01

El predominio de la categoría general D (53%), zona de usos compatibles, se explica por el alto grado de intervención antrópica histórico este sector, accesible por su cercanía a la costa y a la carretera, transitable prácticamente todo el año por las recientes obras, que conecta a las comunidades de Gobeia y Miguel de la Borda. El principal uso es la ganadería vacuna.

Las zonas de protección hídrica (B) son abundantes (38%), siguiendo el típico patrón en Costa Abajo. Estos sectores, son aprovechables forestalmente o para el establecimiento de zocriaderos. Una gestión integrada oportuna evitaría su zocuela y derriba.

Las zonas de riesgo (C) suponen el 6.5% de la subcuenca. El encharcamiento en zonas de drenaje impedido (dambos) es el riesgo más importante en esta subcuenca. Las zonas más afectadas se concentran en torno a un paleovalle del río La Hicotea, hoy explotado por la quebrada El Zambo. También hay zonas de riesgo por encharcamiento (también por inundaciones, aunque en menor medida) en el borde occidental de la unidad, próximo a la comunidad de Miguel de la Borda. Adicionalmente, los manglares, playas bajas y bases de acantilados, se han incluido dentro de esta categoría.

Las zonas de reserva hídrica (A) son pequeñas manchas en cabeceras de cortas quebradas.

UGM COS-02: CUENCAS ENTRE GOBEA Y RÍO INDIRIO

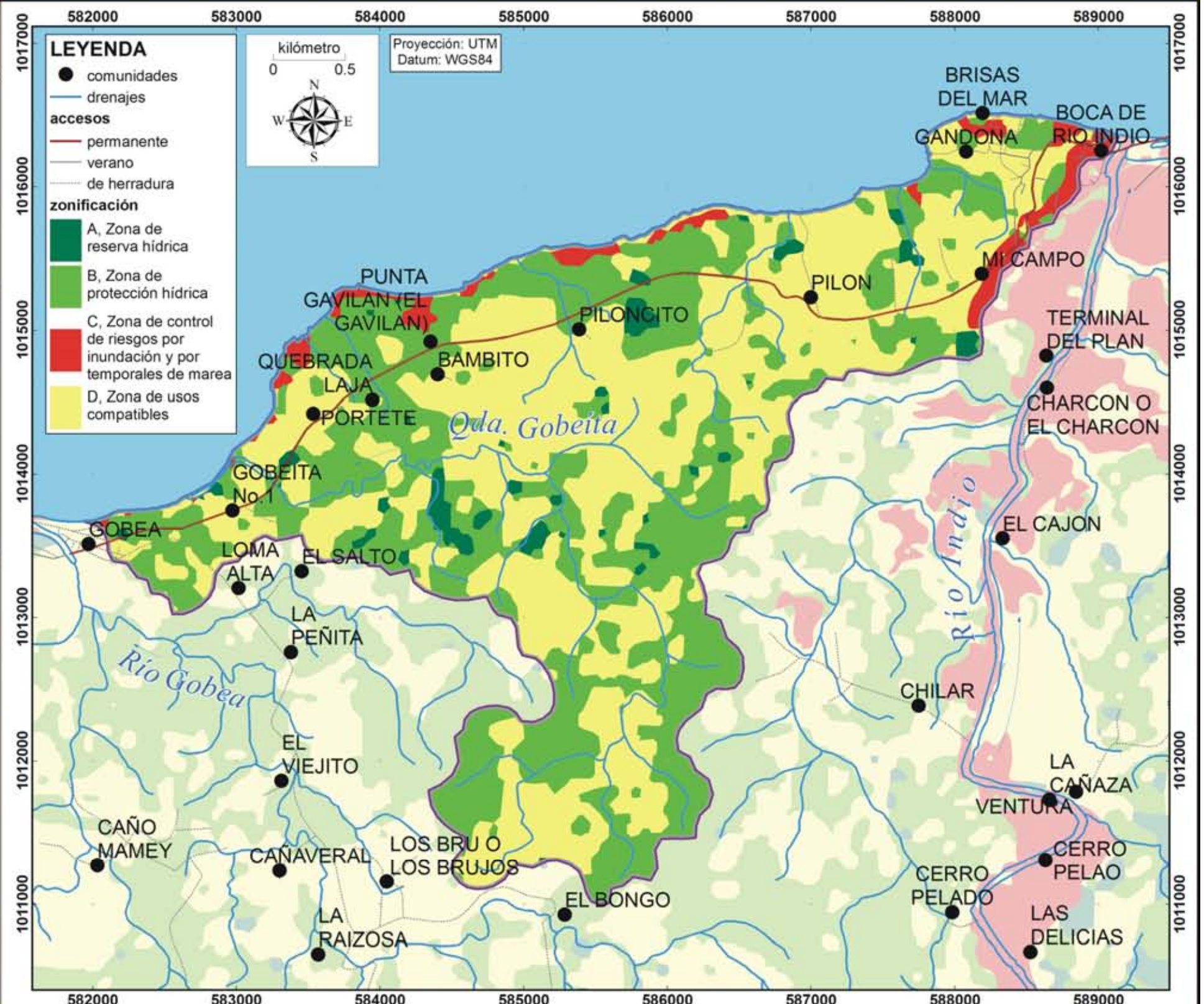
PM

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 581940/589136
UTM/Datum: WGS84)
Superficie: Norte/Sur (mN): 1011002/1016527
14.06 km² (1406 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Microcuenca (UGM)
Nombre de la Unidad: Cuencas entre Gobeia y Río Indio
Código de la Unidad: UGM COS-02
Cuenca hidrográfica: Varias, en general, costeras
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 11
Corregimiento(s): Gobeia y Río Indio de Donoso
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 481 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

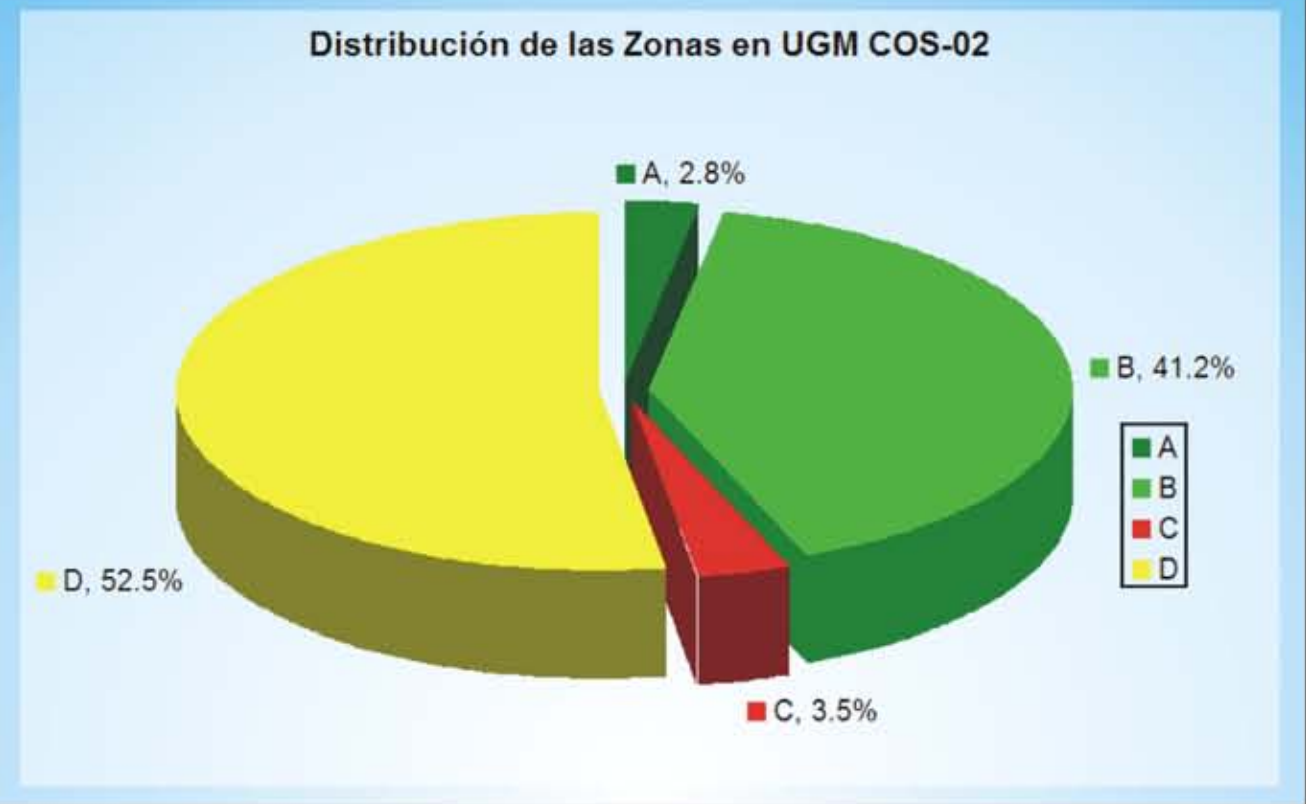


PM

UGM COS-02: CUENCAS ENTRE GOBEA Y RÍO INDIRIO



Manglar de *Laguncularia racemosa* (1) en la desembocadura de la quebrada Gobeíta (2). Se ha categorizado como zona C, por tratarse de un sector influido por los efectos de temporales de marea y por inundaciones fluviales desde la quebrada Gobeíta. La conservación del manglar es la única garantía para mantener baja la peligrosidad de los temporales de marea. Su ocupación y/o tala se desaconsejan (Fecha: 29/IV/06)



Potrero con sombra sobre dambo (1) costero en las proximidades de El Zambo. La graminea es ratana (2) (*Ischaemum timorense*), bien adaptada a sombras densas. Este dambo tiene el drenaje poco impedido, pero durante intensas precipitaciones experimenta encharcamiento, por lo cual ha sido zonificado como zona C (Fecha: 29/IV/06)

UGM	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
COS-02	0.39	39	2.79	5.79	579	41.17	0.50	50	3.55	7.38	738	52.49

Distribución porcentual de zonas en la UGM COS-02

El predominio de la categoría general D (52.5%), zona de usos compatibles, se explica por el alto grado de intervención antrópica histórico este sector, accesible por su cercanía a la costa y a la carretera, transitable todo el año, que conecta a las comunidades de Río Indio y Gobeá. El principal uso es la ganadería vacuna. Las zonas de protección hídrica (B) son abundantes (41%), siguiendo el típico patrón en Costa Abajo. Estos sectores, son aprovechables forestalmente o para el establecimiento de zocriaderos. Una gestión integrada oportuna evitaría su zocuela y derriba. Sólo un 3.5% es zona de riesgo (C). Existe peligro de encharcamiento en zonas de drenaje impedido (dambos), pero sin riesgo para bienes o personas. También por inundación fluvial desde la quebrada Gobeíta en su tramo de desembocadura. Se incluyen en esta categoría las playas y manglares inundables periódicamente por temporales de marea. Las zonas de reserva hídrica (A) son pequeñas manchas en el entorno del cauce principal de la quebrada Gobeíta y en cabeceras de otras quebradas. En todos los casos, se trata de islas que han quedado rodeadas de importantes manchas de potreros. Su conservación es preceptiva para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico.

3. Unidades de Gestión de Subcuenca (UGS)

La Figura 118 muestra los límites de las 13 subcuencas zonificadas en el presente Plan de Manejo.



Figura 118. Mapa clave de las Unidades de Gestión de Subcuenca Hidrográfica de UGCA MDB

De oeste a este, la relación de subcuencas es:

- UGS MDB-01 Subcuenca de los ríos Manguesal-Clarito
- UGS MDB-02 Subcuenca del río Miguelito
- UGS MDB-03 Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo
- UGS MDB-04 Subcuenca baja del río Caño Sucio
- UGS MDB-05 Subcuenca Guásimo-Iguanerito
- UGS MDB-06 Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda

- UGS MDB-07 Subcuenca baja del río Congal
- UGS MDB-08 Subcuenca del río Caño del Iguanero
- UGS MDB-09 Subcuenca del río Riecito
- UGS MDB-10 Subcuenca alta del río Congal
- UGS MDB-11 Subcuenca del río Caño Rey
- UGS MDB-12 Subcuenca alta del río Caño Sucio
- UGS MDB-13 Subcuenca del río El Jobo

Para cada una se recomienda el establecimiento de un Subcomité de Cuenca, tal y como prevé el reglamento de la Ley 44/2002, actualmente en proceso de promulgación por parte de la Presidencia de la República.

La subcuenca más grande es UGS MDB-04 con casi 80 km², seguida UGS MDB-01 con 75 km². La más pequeña es UGS MDB-06. La Tabla 50 recoge los datos básicos de las 13 subcuencas, organizadas ascendentemente según código

Tabla 50. Datos básicos de las subcuencas de UGC_A MDB

Código	Nombre	Superficie (km ²)	Cantidad de comunidades	Población (año 2000)	Orden jerárquico de red máximo
UGS MDB-01	Subcuenca de los ríos Manguesal-Clarito	75.28	5	111	
UGS MDB-02	Subcuenca del río Miguelito	41.93	13	446	
UGS MDB-03	Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo	44.94	11	403	
UGS MDB-04	Subcuenca baja del río Caño Sucio	79.82	19	528	
UGS MDB-05	Subcuenca Guásimo-Iguanerito	23.71	15	169	
UGS MDB-06	Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda	22.63	7	403	
UGS MDB-07	Subcuenca baja del río Congal	24.79	16	184	
UGS MDB-08	Subcuenca del río Caño del Iguanero	31.28	19	167	
UGS MDB-09	Subcuenca del río Riecito	50.31	11	761	
UGS MDB-10	Subcuenca alta del río Congal	32.26	6	193	
UGS MDB-11	Subcuenca del río Caño Rey	59.17	31	409	
UGS MDB-12	Subcuenca alta del río Caño Sucio	52.84	22	605	
UGS MDB-13	Subcuenca del río El Jobo	32.05	22	280	

La zonificación propuesta sugiere que la mayor parte de las subcuencas presentan un alto grado de intervención antrópica, aunque algunas destacan por conservar casi el 100% de sus bosques no intervenidos. La

Tabla 51 recoge la distribución de las categorías generales de las 13 subcuencas, organizadas ascendentemente según código.

Tabla 51. Distribución en términos de superficie y porcentajes de las categorías generales (A,B,C,D) según UGS

UGS	A			B			C			D		
	km ²	Ha	%	km ²	ha	%	Km ²	ha	%	km ²	ha	%
UGS MDB-01	68.69	6869	91.25	3.61	361	4.79	1.23	123	1.64	1.74	174	2.32
UGS MDB-02	7.09	709	16.90	18.09	1809	43.15	0.56	56	1.33	16.20	1620	38.62
UGS MDB-03	14.04	1404	31.25	14.48	1448	32.23	5.38	538	11.97	11.04	1104	24.56
UGS MDB-04	13.98	1398	17.52	37.48	3748	46.96	3.56	356	4.47	24.79	2479	31.06
UGS MDB-05	3.02	302	12.73	6.85	685	28.89	5.43	543	22.90	8.41	841	35.48
UGS MDB-06	9.78	978	43.22	6.15	615	27.16	3.74	374	16.54	2.96	296	13.08
UGS MDB-07	2.89	289	11.65	9.06	906	36.56	3.81	381	15.39	9.02	902	36.41
UGS MDB-08	6.47	647	20.70	6.73	673	21.50	6.80	680	21.76	11.27	1127	36.04
UGS MDB-09	4.91	491	9.76	25.74	2574	51.16	1.03	103	2.05	18.63	1863	37.03
UGS MDB-10	5.67	567	17.57	15.02	1502	46.57	0.28	28	0.87	11.29	1129	34.99
UGS MDB-11	5.18	518	8.75	20.12	2012	34.01	7.47	747	12.62	26.40	2640	44.62
UGS MDB-12	2.63	263	4.98	16.59	1659	31.39	4.67	467	8.84	28.95	2895	54.78
UGS MDB-13	8.44	844	26.33	11.38	1138	35.51	0.10	10	0.32	12.13	1213	37.84

La reconversión de los usos intensivos y extensivos en sostenibles debe implementarse en todas las UGS. En tal sentido, es deseable el establecimiento de modelos sostenibles, tales como potreros con sombra, aprovechamientos forestales o granjas familiares como las promovidas por el PIDCAC. La siguiente lista ordena las unidades en orden de mayor a menor prioridad de actuación en esta materia:

- UGS MDB-12 Subcuenca alta del río Caño Sucio
- UGS MDB-11 Subcuenca del río Caño Rey
- UGS MDB-02 Subcuenca del río Miguelito
- UGS MDB-13 Subcuenca del río El Jobo
- UGS MDB-09 Subcuenca del río Riecito
- UGS MDB-07 Subcuenca baja del río Congal
- UGS MDB-08 Subcuenca del río Caño del Iguanero
- UGS MDB-05 Subcuenca Guásimo-Iguanerito
- UGS MDB-10 Subcuenca alta del río Congal
- UGS MDB-04 Subcuenca baja del río Caño Sucio
- UGS MDB-03 Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo

- UGS MDB-06 Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda
- UGS MDB-01 Subcuenca de los ríos Manguesal-Clarito

Asimismo, la proporción de zonas de control de riesgos (C) es alta en todas las UGS, pero destacan aquellas con más de 15% de su territorio categorizado como tal, a saber: UGS MDB-05, UGS MDB-08, UGS MDB-06, UGS MDB-07, UGS MDB-08, UGS MDB-06, UGS MDB-07. También destacan otras por su alto porcentaje de población en riesgo, como UGS MDB-06 y UGS MDB-03. Por lo tanto, en materia de reducción de vulnerabilidades, se recomienda actuar con arreglo a la prelación siguiente:

- UGS MDB-06 Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda
- UGS MDB-03 Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo
- UGS MDB-02 Subcuenca del río Miguelito
- UGS MDB-12 Subcuenca alta del río Caño Sucio
- UGS MDB-05 Subcuenca Guásimo-Iguanerito
- UGS MDB-08 Subcuenca del río Caño del Iguanero
- UGS MDB-07 Subcuenca baja del río Congal
- UGS MDB-11 Subcuenca del río Caño Rey
- UGS MDB-04 Subcuenca baja del río Caño Sucio
- UGS MDB-09 Subcuenca del río Riecito
- UGS MDB-01 Subcuenca de los ríos Manguesal-Clarito
- UGS MDB-10 Subcuenca alta del río Congal
- UGS MDB-13 Subcuenca del río El Jobo

La conservación de las zonas de reserva hídrica (A) es urgente en todas las UGS, aunque debe priorizarse a aquellas que conservan proporciones significativas, como UGS MDB-01 y UGS MDB-02. Se recomienda actuar primero en las UGS con mayor proporción relativa de zonas A en el siguiente orden:

- UGS MDB-01 Subcuenca de los ríos Manguesal-Clarito
- UGS MDB-06 Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda
- UGS MDB-03 Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo
- UGS MDB-13 Subcuenca del río El Jobo
- UGS MDB-08 Subcuenca del río Caño del Iguanero
- UGS MDB-10 Subcuenca alta del río Congal
- UGS MDB-04 Subcuenca baja del río Caño Sucio

- UGS MDB-02 Subcuenca del río Miguelito
- UGS MDB-05 Subcuenca Guásimo-Iguanerito
- UGS MDB-07 Subcuenca baja del río Congal
- UGS MDB-09 Subcuenca del río Riecito
- UGS MDB-11 Subcuenca del río Caño Rey
- UGS MDB-12 Subcuenca alta del río Caño Sucio

Las fichas-síntesis, insertadas a continuación, describen la zonificación y las actuaciones recomendadas para cada una de las UGS.

UGS MDB-01: SUBCUENCA RÍOS MANGUESAL-CLARITO

PM

Localización: Oeste: 554154.411 mE
(Proyección: UTM, Datum: WGS84) Este: 567221.568 mE
Norte: 1001802.719 mN Sur: 991821.383 mN

Superficie: 75.29 km² (7529 Ha)

Nombre de la Unidad: Subcuenca ríos Manguesimal y Clarito

Código subcuenca: UGS MDB-01

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 5

Corregimiento(s): Guásimo, Miguel de la Borda, Codelé del Norte

Distrito(s): Donoso

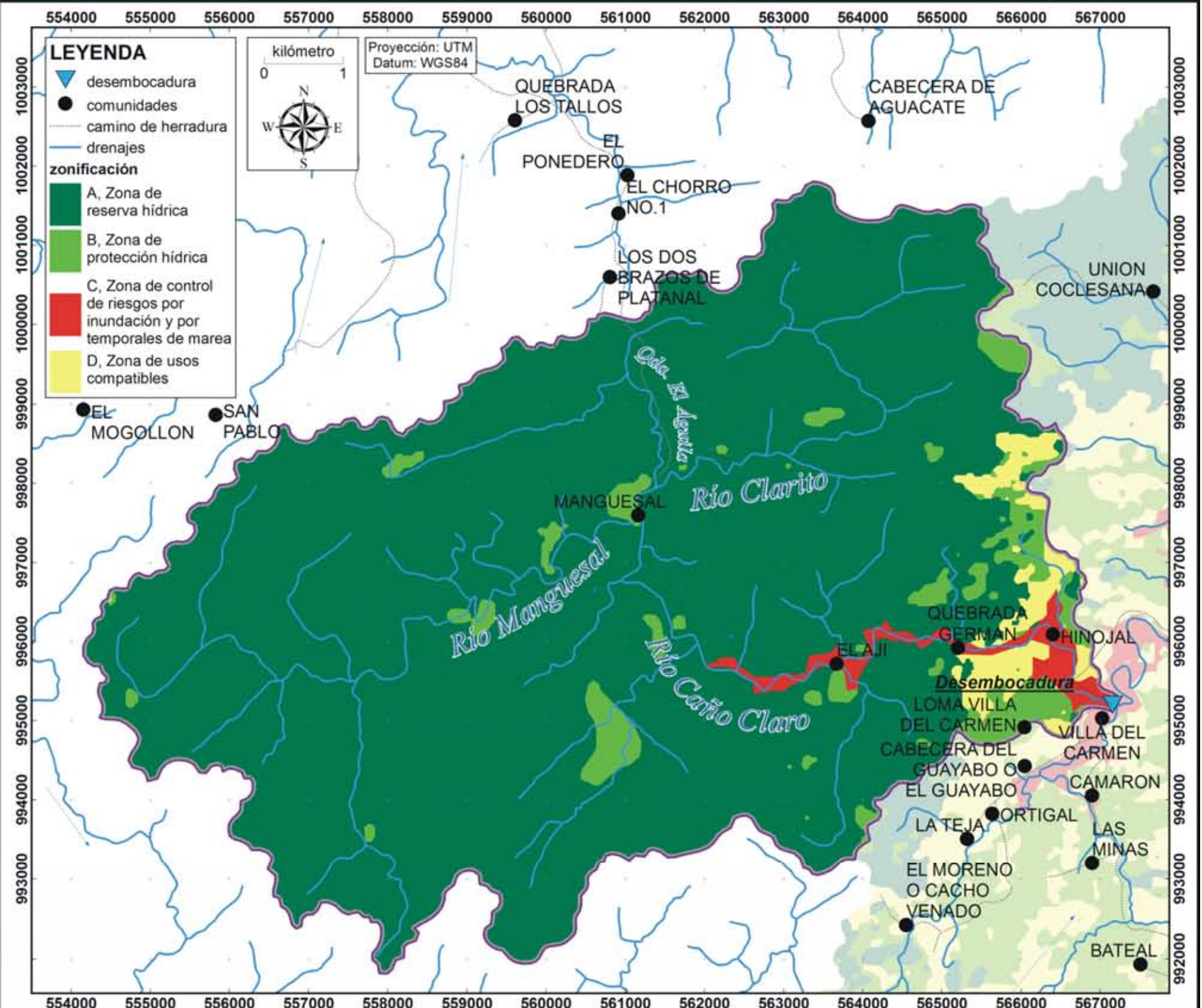
Provincia(s): Colón

Población (2000): 111 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



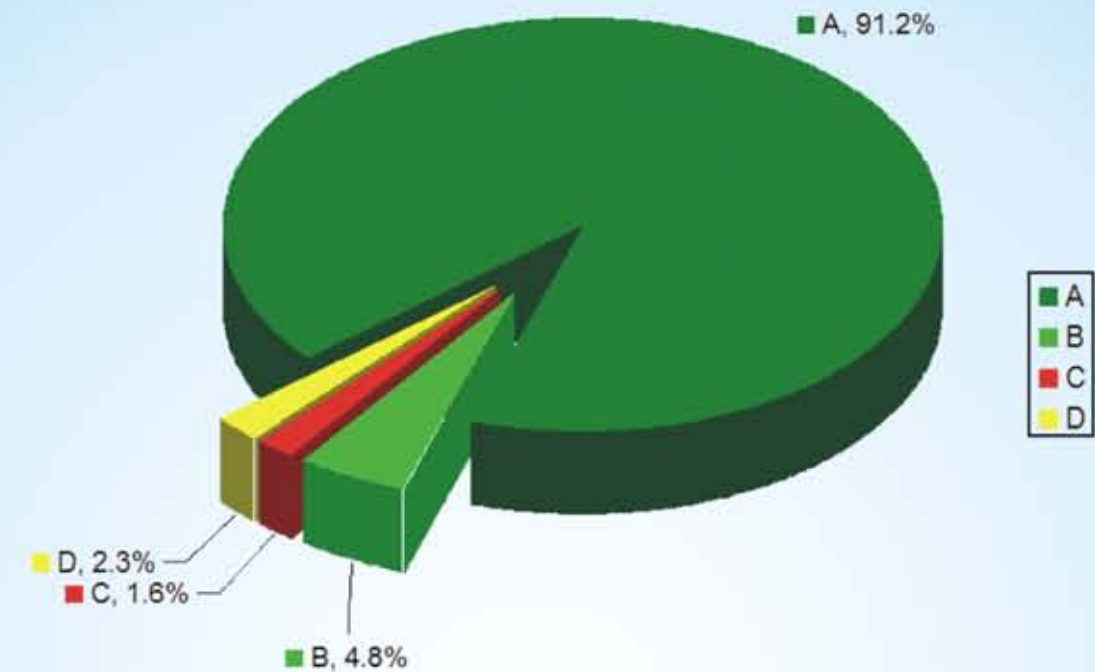
PM

UGS MDB-01: SUBCUENCA RÍOS MANGUESAL-CLARITO



Ranchos en la confluencia de los ríos Manguesal y Clarito. La antropización de esta subcuenca todavía no ha afectado una porción significativa de bosques, pero ya está llegando. Es necesario protegerlos mediante la declaratoria de un área protegida. Sectores como este, donde la intervención es reciente, han sido categorizados como zona de protección hídrica (B) (Fecha: 08/XI/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-01



Cauce (1) con barra lateral de gravas de basaltos (2) en el río Clarito, próximo a la confluencia con la quebrada el Águila. En la mayor parte de su recorrido presenta este aspecto y esta categorizado como zona de reserva hídrica (A). Hay determinados sectores intervenidos próximos a la confluencia con el río Manguesal, los cuales habría que restaurar mediante su abandono paulatino, por lo que han sido categorizados como zonas de protección hídrica. Aguas abajo de la loma El Ají, este río desarrolla estrechas llanuras aluviales que han sido categorizadas como zona de control de riesgos (C) (Fecha: 08/XI/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-01	68.69	6869	91.25	3.61	361	4.79	1.23	123	1.64	1.74	174	2.32

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-01

El predominio absoluto (91%) de las zonas de reserva hídrica (A) se justifica por ser este el último reducto de bosques sin intervención dentro de la cuenca del río Miguel de la Borda. Manguesal es un topónimo y no una comunidad, que hay 3 o 4 casas. De los 111 habitantes de la cuenca, la mayor parte de la población se sitúa en el pueblo de Loma Villa del Carmen, una comunidad satélite a Villa del Carmen. No hay vías de comunicación transitables por vehículos terrestres motorizados.

La mayor parte de los sectores en producción se encuentran en las proximidades de Villa del Carmen y Loma de Villa del Carmen. Por lo tanto, las zonas de usos compatibles (D) son escasas (2%). Tampoco hay manchas importantes de bosques en regeneración, ni rastrojos en utilización, lo cual hace que sólo un 5% sea categorizado como zona de protección hídrica (B).

Son igualmente escasas las zonas de control de riesgos (2%), dado que la red en esta subcuenca es muy epigénica. El desarrollo de llanura es escaso y sólo se hace visible a partir de El Ají y, especialmente, en las proximidades de Villa del Carmen.

UGS MDB-02: SUBCUENCA DEL RÍO MIGUELITO PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 573103/563420
Norte/Sur: 995175/985322

Superficie: 41.96 km² (4196 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Miguelito

Código de la Unidad: UGS MDB-02

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 13

Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

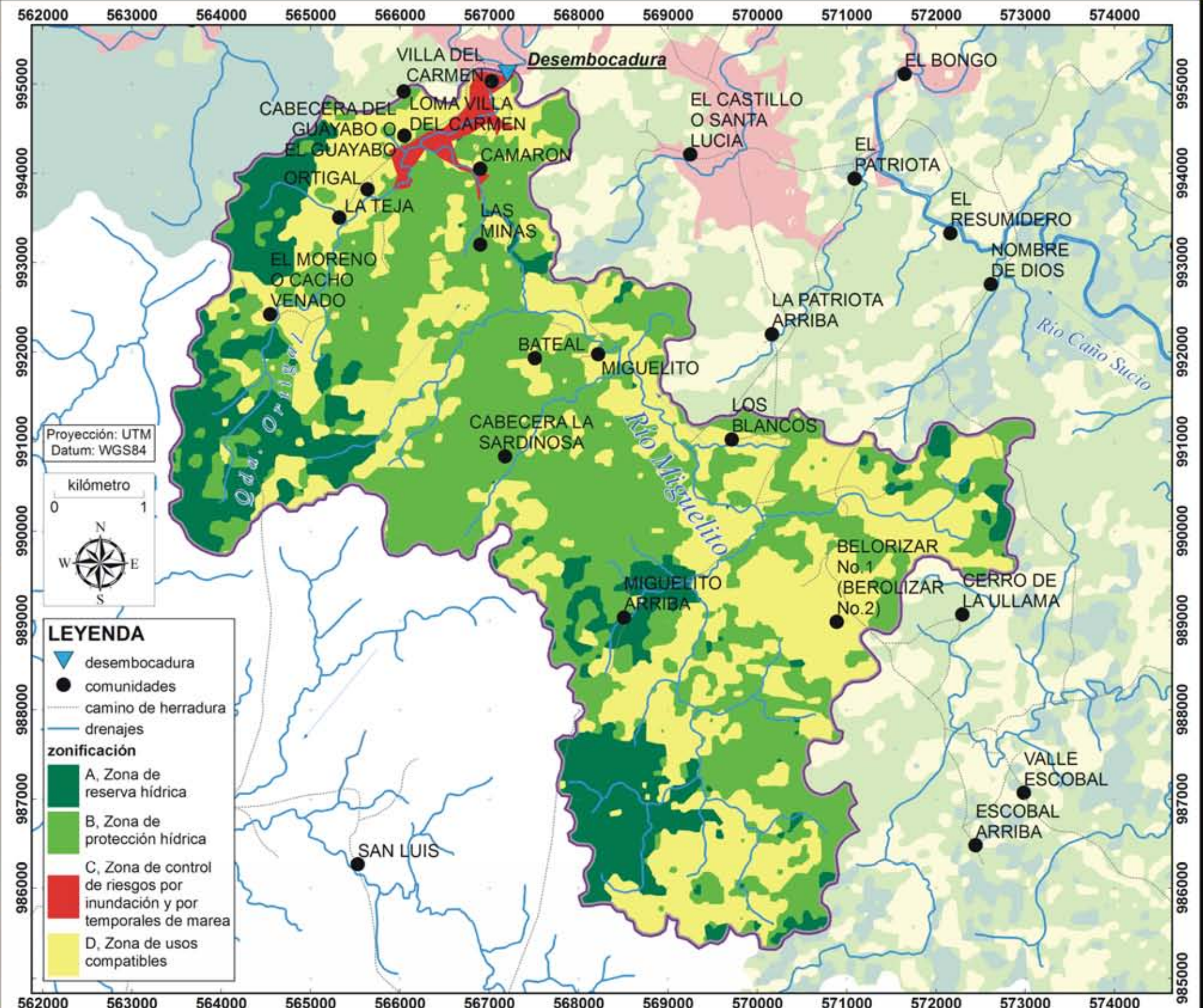
Provincia(s): Colón

Población (2000): 446 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

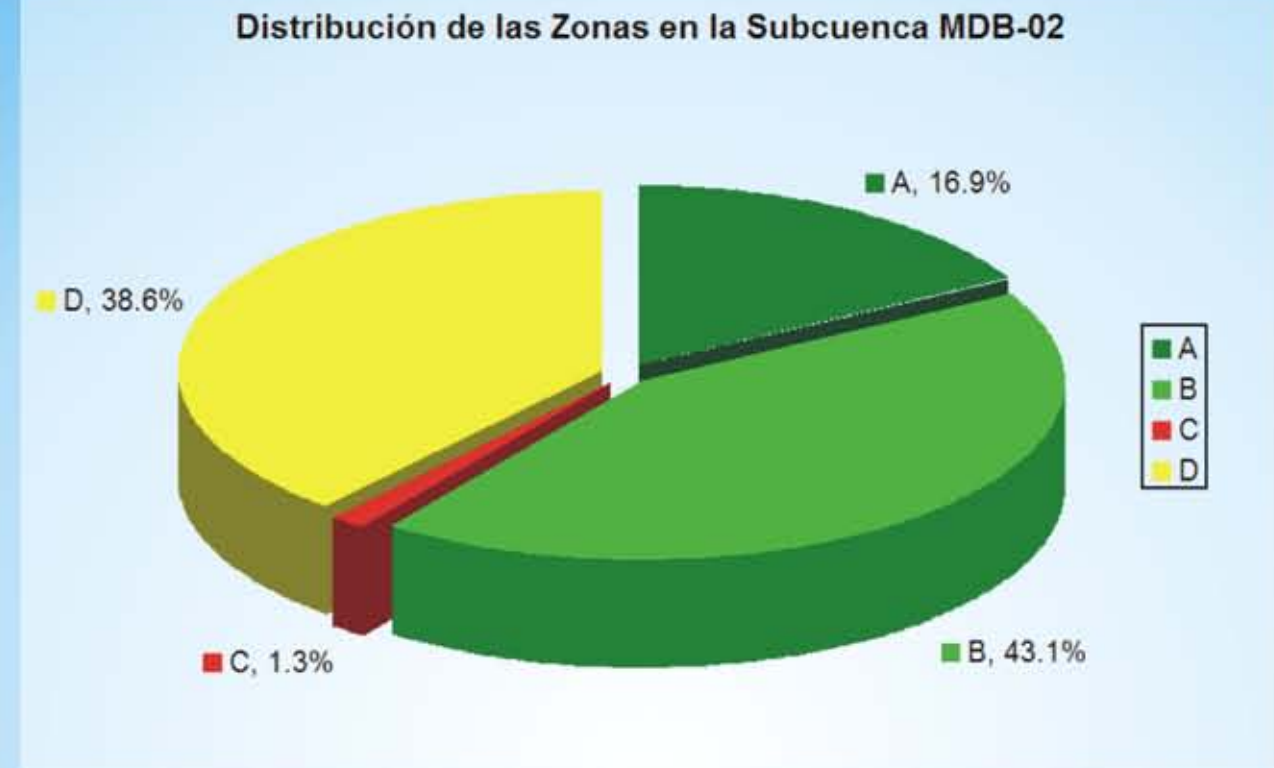
Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



PM UGS MDB-02: SUBCUENCA DEL RÍO MIGUELITO



Sector central de la comunidad Berolizar (1) (o Belorizar), la cual acoge una población de 60 habitantes. El bosque en regeneración de la vertiente (2) ha sido categorizado como zona de protección hídrica (B). Esta comunidad se sitúa en una llanura segura, dado que las quebradas cercanas son de bajo orden jerárquico (como mucho, orden 2) y de poca superficie de captación (Fecha: 05/X/06)



Mosaico de categorías de zonificación y comunidad de Villa del Carmen (1), la cual acoge 180 habitantes y está repartida entre esta subcuenca y UGS MDB-01 (Manguesal/Clarito). Sin embargo, la mayor parte de las viviendas se sitúan en esta. El río Caño Claro (2) bordea a la comunidad por el Norte, mientras que Miguelito (3) lo hace por el Este. El efecto combinado de estos ríos durante crecidas amplifica la inundación, provocando daños a todas las casas que se observan en la foto, incluyendo el Colegio (4). Se recomienda la reubicación de todas las casas situadas en la llanura. Al fondo, predominan las zonas de protección hídrica (5) y las de usos compatibles (6). En las zonas B, se recomienda el establecimiento de programas de aprovechamiento forestal sostenible y zocriaderos, mientras que en las D se propone el cambio de la cobertura herbácea por potreros con sombra con ganadería sostenible (Fecha: 08/XI/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-02	7.09	709	16.90	18.09	1809	43.15	0.56	56	1.33	16.20	1620	38.62

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-02

El predominio de las zonas de protección hídrica (B) en un 43% del territorio de la subcuenca revela la reciente ocupación de este espacio. Los bosques en regeneración y los rastrojos son abundantes, especialmente en el entorno de Miguelito y Las Minas. Se propone el establecimiento de programas de manejo forestal sostenible de la vegetación secundaria, zocriaderos y otras actividades que garanticen la conservación y uso racional de estos ecosistemas.

Las zonas de usos compatibles (D) alcanzan un 39% de la subcuenca, especialmente en el entorno de Berolizar y Villa del Carmen. El establecimiento de un programa de potreros con sombra es deseable.

Las zonas de reserva hídrica (B) representan un 17% de la subcuenca, dado que todavía quedan bosques por conservar en las cabeceras tributarias del río Miguelito. Su protección absoluta debe garantizarse, actuando simultáneamente sobre todos los bosques no intervenidos del entorno (Manguesal, Clarito y cabeceras del río Coclé del Norte).

Las zonas de control de riesgos (C) suponen sólo un 1% de la subcuenca. Se trata de estrechas llanuras de inundación del río Miguelito en las proximidades de las comunidades de Villa del Carmen, Ortigal y El Guayabo. Se recomienda su reubicación en zonas no vulnerables ante inundaciones.

UGS MDB-03: SUBCUENCA VILLA DEL CARMEN-GUÁSIMO PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 565455/573882 Norte/Sur (mN): 1003787/994511

Superficie: 44.95 km² (4495 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca Villa del Carmen-Guásimo

Código de la Unidad: UGS MDB-03

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 11

Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

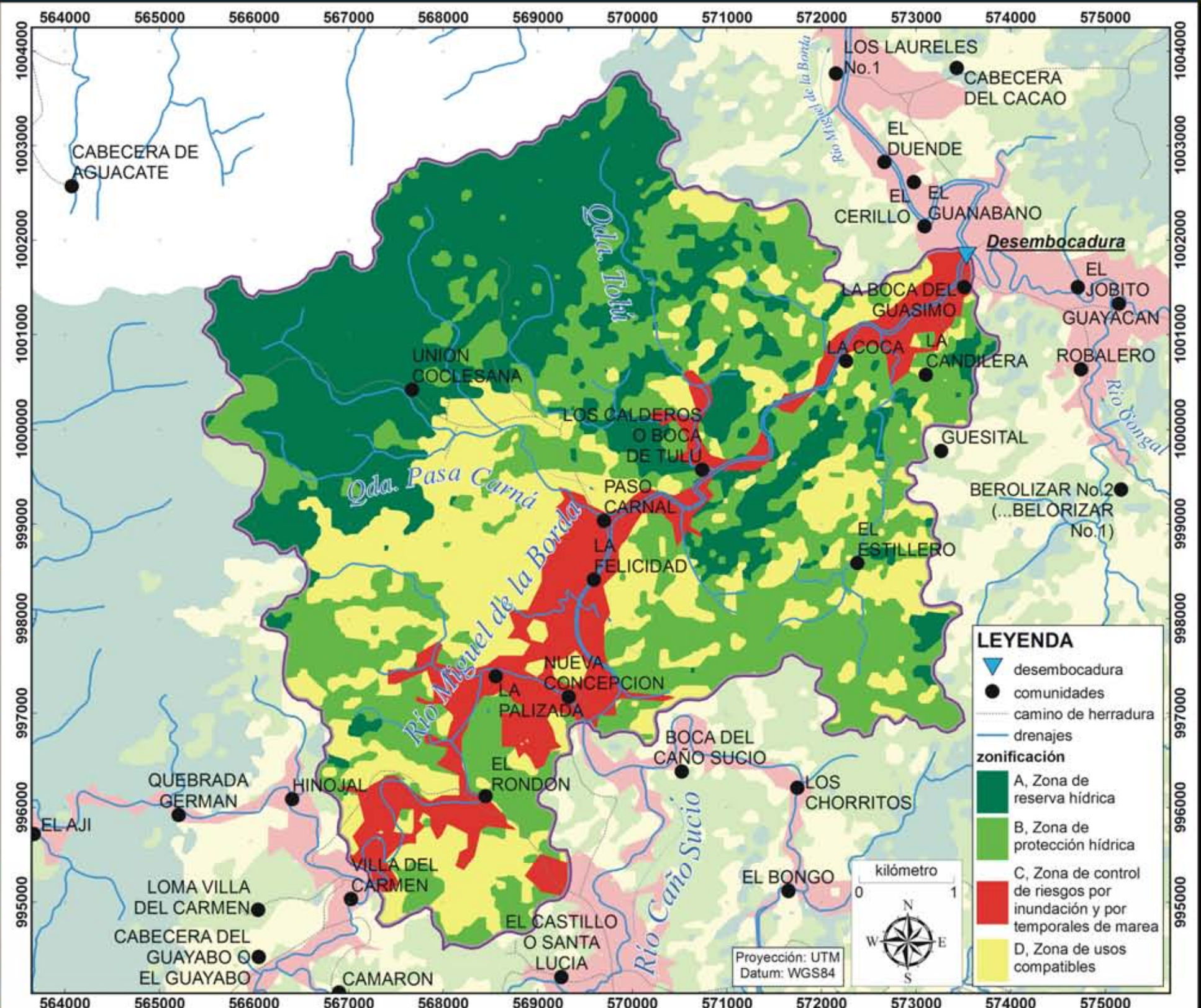
Provincia(s): Colón

Población (2000): 403 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

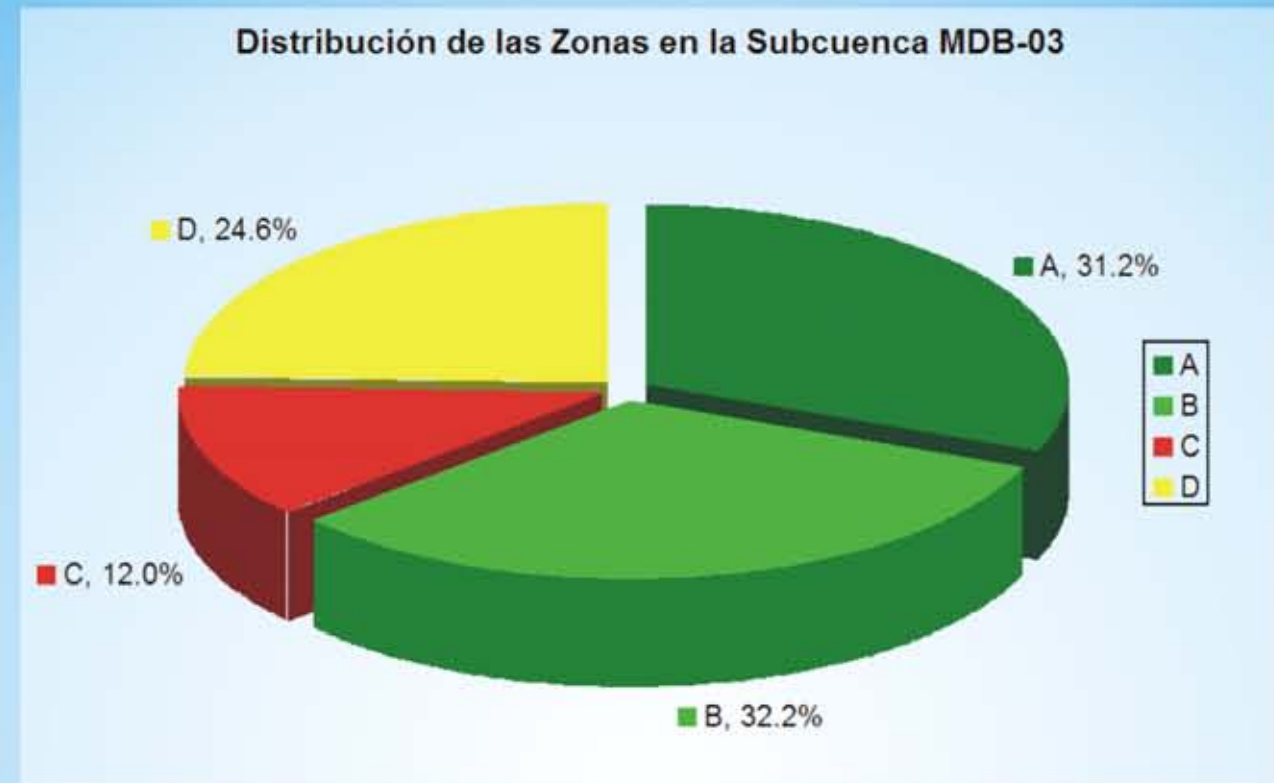
Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



PM UGS MDB-03: SUBCUENCA VILLA DEL CARMEN-GUÁSIMO



Contacto entre zonas de protección hídrica (1) y zonas de reserva hídrica (2) en el camino que conecta Boca de Tolú con Unión Coclesana. La tala del bosque (3) es reciente en este sector, por lo que los cultivos de subsistencia (4) deberían ser abandonados. Se propone la protección de los restos de bosque no intervenidos que rodean el referido camino, así como los que orlan la comunidad de Unión Coclesana (Fecha: 31/VIII/06)



Mosaico de categorías de zonificación en Pasa Carná, con zonas de control de riesgos (1), de reserva hídrica (2) y de usos compatibles (3). En la llanura superior se observó una vivienda (no visible en la foto), cuya reubicación es preceptiva (Fecha: 07/X/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-03	14.04	1404	31.25	14.48	1448	32.23	5.38	538	11.97	11.04	1104	24.56

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-03

El predominio de las zonas de reserva hídrica (A), con un 31%, advierte la necesidad de priorizar la protección en esta subcuenca. Los bosques poco o nada intervenidos en el entorno de la Unión Coclesana, quebrada Tolú y Pasa Carná, en conjunción con los de la unidad UGS MDB-01, pertenecen a una unidad no fragmentada que se extiende hasta el límite occidental del distrito de Donoso.

Igualmente, las zonas de protección hídrica, que suponen un 32% de la subcuenca, sugieren la necesidad de priorizar el establecimiento de programas de manejo forestal sostenible de la vegetación secundaria y zocriaderos.

Deben ponerse en valor sitios para su visitación, tanto en zonas B como A, dado que esta subcuenca es muy accesible y tiene ecosistemas con importantes atractivos.

En las zonas de usos compatibles (D), con un 25% de la superficie de la subcuenca, y dado lo reciente de la intervención antrópica, deben establecerse con celeridad proyectos de ganadería sostenible cambiando la cobertura herbácea actual a potreros con sombra. Algunos cultivos de subsistencia deberían abandonarse.

En las zonas de control de riesgos (C) deben establecerse programas de reubicación de viviendas, específicamente en La Boca del Guásimo, Nueva Concepción, Pasa Carná, La Coca y Boca de Tolú.

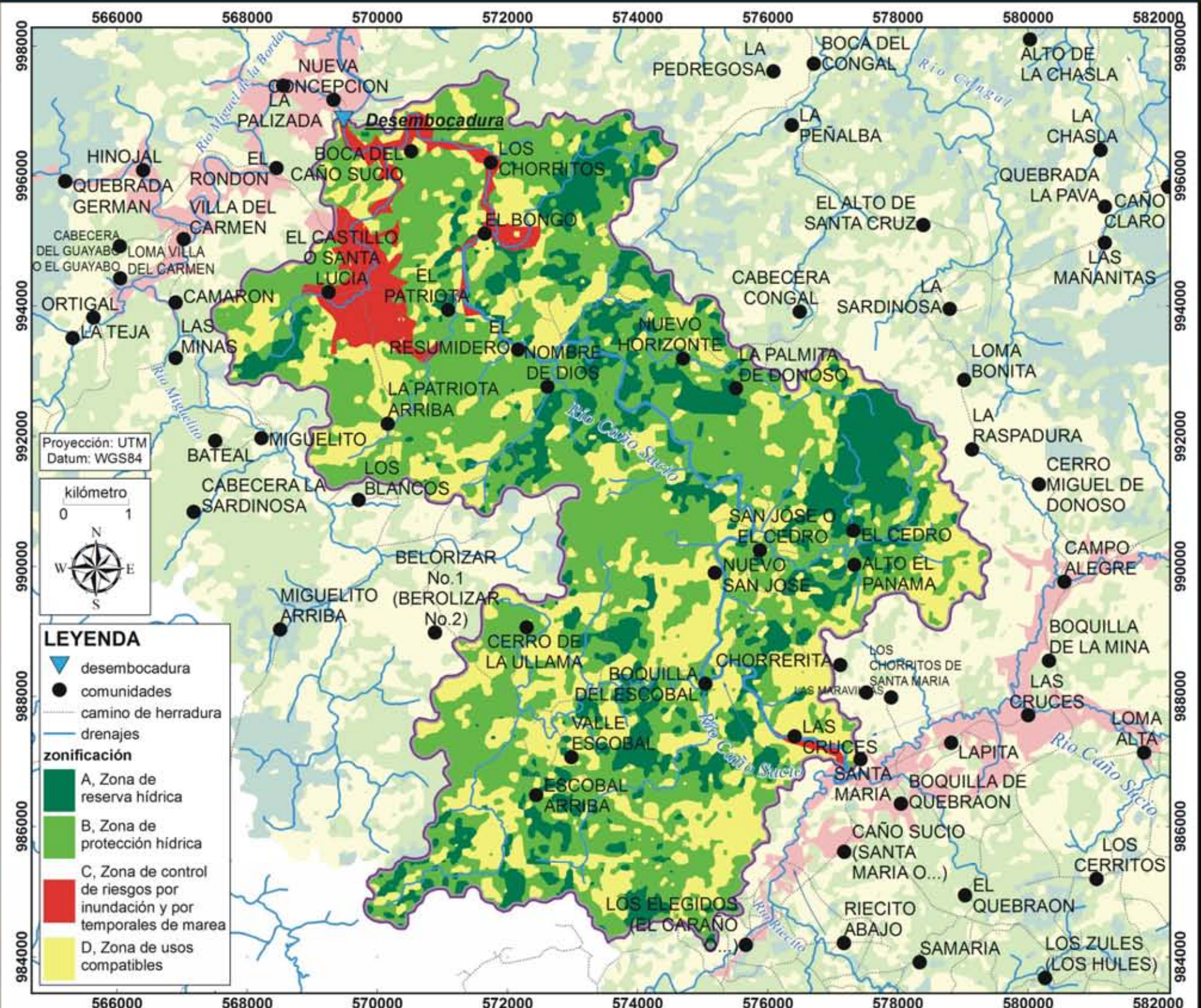
UGS MDB-04: SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CAÑO SUCIO PM

Localización:(Proyección: Oeste/Este (mE): 567449/579428
UTM/Datum: WGS84) Norte/Sur (mN): 997621/984118
Superficie: 79.82 km² (7982 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca baja del río Caño Sucio
Código de la Unidad: UGS MDB-04
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 19
Corregimiento(s): Guásimo
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 528 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

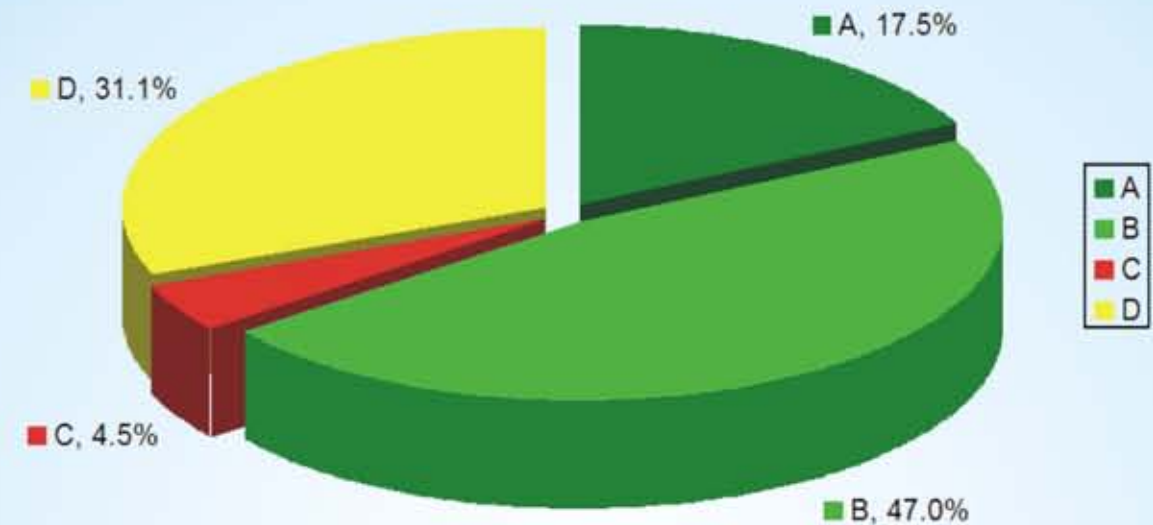


PM UGS MDB-04: SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CAÑO SUCIO



Zonas de reserva hídrica (1) y casas dispersas de la comunidad Nombre de Dios (2). Este poblado, de 48 habitantes, se sitúa en una localización segura ante inundaciones. El entorno de bosque no intervenido o bosques en regeneración, ofrece una buena oportunidad para establecer un modelo de gestión sostenible del agua y los demás recursos naturales. Se recomienda el establecimiento de programas de aprovechamiento forestal sostenible en los bosques en regeneración (Fecha: 06/X/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-04



Bosque en regeneración (1) y casa la familia Rodríguez (2) en Los Chorritos, a orillas del río Caño Sucio. En este sector se observan otras casas separadas a distancias del orden de los 200 metros o más. Estos bosques en regeneración del entorno constituyen una excelente oportunidad para el establecimiento de programas de aprovechamiento forestal sostenible. La casa está situada en zona de control de riesgo (C), aunque los horcones la hacen menos vulnerable. Se recomienda la reubicación de la misma. (Fecha: 08/XI/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-04	13.98	1398	17.52	37.48	3748	46.96	3.56	356	4.47	24.79	2479	31.06

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-04

Predominan las zonas de protección hídrica (B) con un 47% de la subcuenca, siguiendo un patrón similar a la unidad colindante UGS MDB-02 (río Miguelito). Las comunidades próximas a estos son La Palmita de Donoso, Cerro La Ullama y la Patriota Arriba. El abandono de potreros es habitual, lo que ha permitido la regeneración del bosque en proporciones significativas. Es oportuno, por lo tanto, el establecimiento de programas de manejo forestal sostenible de la vegetación secundaria, zocriaderos y otras actividades relacionadas con el bosque en regeneración. Dada la importante proporción que representa, una parte de estos bosques en regeneración podrían dejarse en remontada para su posterior recategorización a zonas de reserva hídrica (A).

Las zonas de usos compatibles (D) también son importantes, con un 31%. Se sitúan en torno a las comunidades de Nuevo San José, El Cedro, Nombre de Dios y Valle Escobal. Se propone el establecimiento de potreros con sombra.

Las zonas de reserva hídrica (A) suponen un 17.5%. Se trata de los bosques no intervenidos situados en torno El Cedro, Escobal Arriba y Los Chorritos. Su protección es preceptiva.

Finalmente, las zonas de control de riesgos (C) ocupan un 4.5%. Las comunidades de caseríos en Santa Lucía, El Bongo y Los Chorritos, deberían reubicarse.

UGS MDB-05: SUBCUENCA GUÁSIMO-IGUANERITO

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 569652/575644 Norte/Sur (mN): 1008606/1001439

Superficie: 23.72 km² (2372 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca Guásimo-Iguanerito

Código de la Unidad: UGS MDB-05

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 15

Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

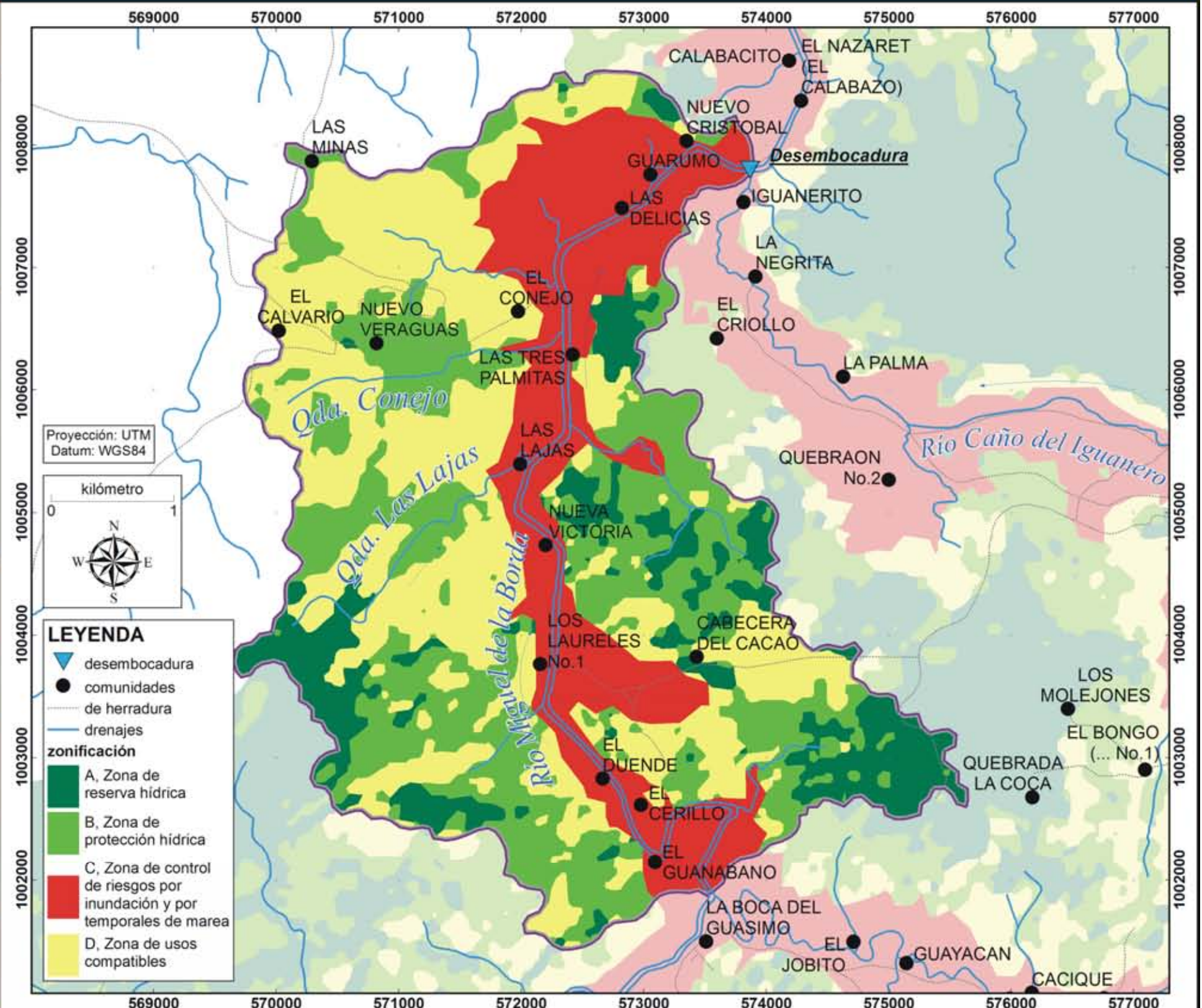
Provincia(s): Colón

Población (2000): 169 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



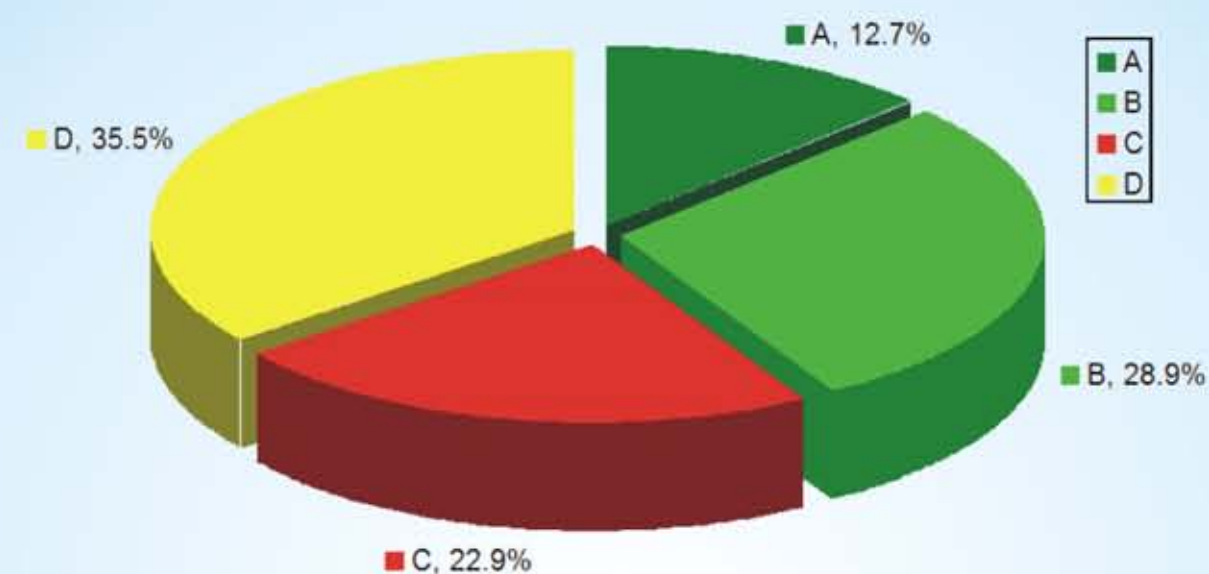
PM

UGS MDB-05: SUBCUENCA GUÁSIMO-IGUANERITO



Valle fluvial con depresión tipo dambo (1) en la quebrada Las Lajas (2), paraje homónimo, próximo a su confluencia con el río Miguel de la Borda. Este terreno es propiedad del Sr. Ovidio Pimentel. La llanura (3) ha sido categorizada como zona de control de riesgos (C). Durante la inundación del 21 de noviembre de 2006, la lámina de agua cubrió la llanura y una parte importante de las vertientes hasta la inflexión señalada por 4. Al fondo se sitúa la Serranía Las Lajas, con un mosaico de categorías de zonificación, como zonas de protección hídrica (5) y de usos compatibles (6). En estas se podrían establecer varios proyectos piloto de aprovechamiento forestal sostenible y potreros con sombra (Fecha: 05/X/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-05



Terraza muy baja (1) del río Miguel de la Borda en la localidad de Los Laureles, con un potrero sombreado por cocoteros. Se eleva a unos 4 metros por encima del módulo del río. Este sector fue inundado completamente por el río Miguel de la Borda durante la inundación del 21 de noviembre de 2006. En el mapa de zonificación ambiental toda la llanura se ha categorizado como zona de control de riesgos (C). La foto fue tomada desde una casa de esta localidad, cuyo nivel de piso se eleva a unos 3 metros por encima del nivel medio de la llanura, gracias a que está fundada al pie de una vertiente y sobre horcones o palafitos. Durante la referida inundación fue cubierta por el agua. Se recomienda el traslado de esta y otras viviendas a un sector más alto en la vertiente próxima y se desaconseja la ocupación con nuevas estructuras (Fecha: 05/X/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-05	3.02	302	12.73	6.85	685	28.89	5.43	543	22.90	8.41	841	35.48

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-05

Esta unidad presenta una distribución bastante homogénea de categorías, con predominio relativo de las zonas de usos compatibles (35.5%). Los sectores más intervenidos son el entorno de Nuevo Veraguas, Las Lajas, Cabecera del Cacao y el norte de la Boca del Guásimo. En el caso de Nuevo Veraguas y Las Lajas, la antropización es reciente, de menos de 15 años. En el entorno de la Boca del Guásimo, la tradición de uso ganadero se remonta a varias decenas de años. Esta subcuenca es un laboratorio perfecto para iniciar un programa de potreros con sombra. Dada su accesibilidad, los proyectos piloto podrían ser mostrados con facilidad a productores de toda la cuenca o la región.

Las zonas de protección hídrica son también extensas (29%). Se propone el establecimiento de programas de aprovechamiento forestal sostenible y zocriaderos.

Por otra parte, esta es la subcuenca con mayor cantidad relativa de zonas de control de riesgos (C), con un 23%. Esto se debe a lo pequeño de la subcuenca y la amplia extensión de las llanuras de inundación. Se debe priorizar la actuación en materia reubicación de asentamientos mal colocados.

Las zonas de reserva hídrica son escasas pero importantes, especialmente las manchas de bosque de la serranía Las Lajas, quebrada La Coca y Cabecera El Cacao. Su protección es preceptiva para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico.

UGS MDB-06: SUBCUENCA NAZARETH-MIGUEL DE LA BORDA PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 572348/580008 Norte/Sur (mN): 1012345/1005754

Superficie: 22.63 km² (2263 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca Nazareth-Miguel de la Borda

Código de la Unidad: UGS MDB-06

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 7

Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

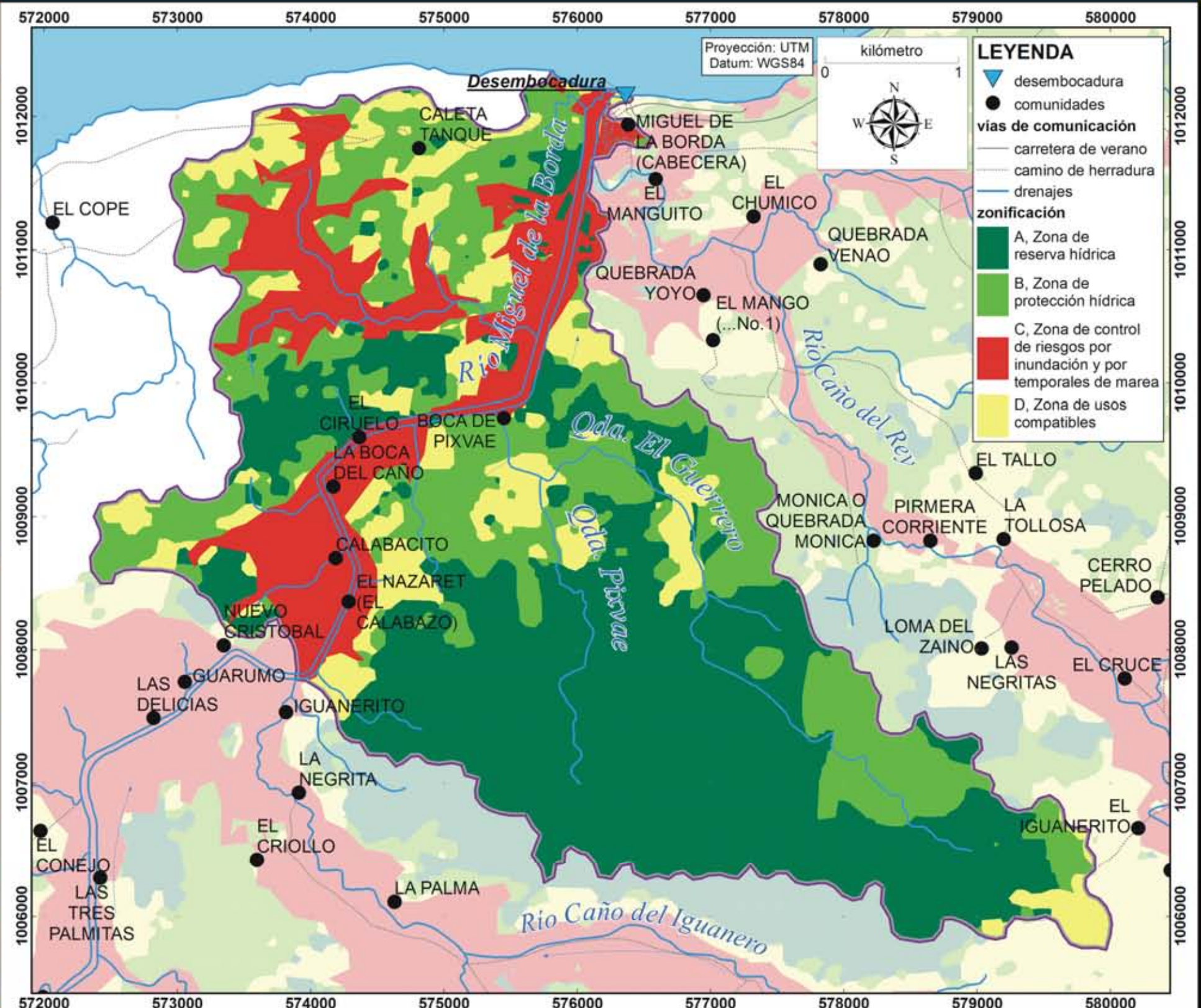
Provincia(s): Colón

Población (2000): 403 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



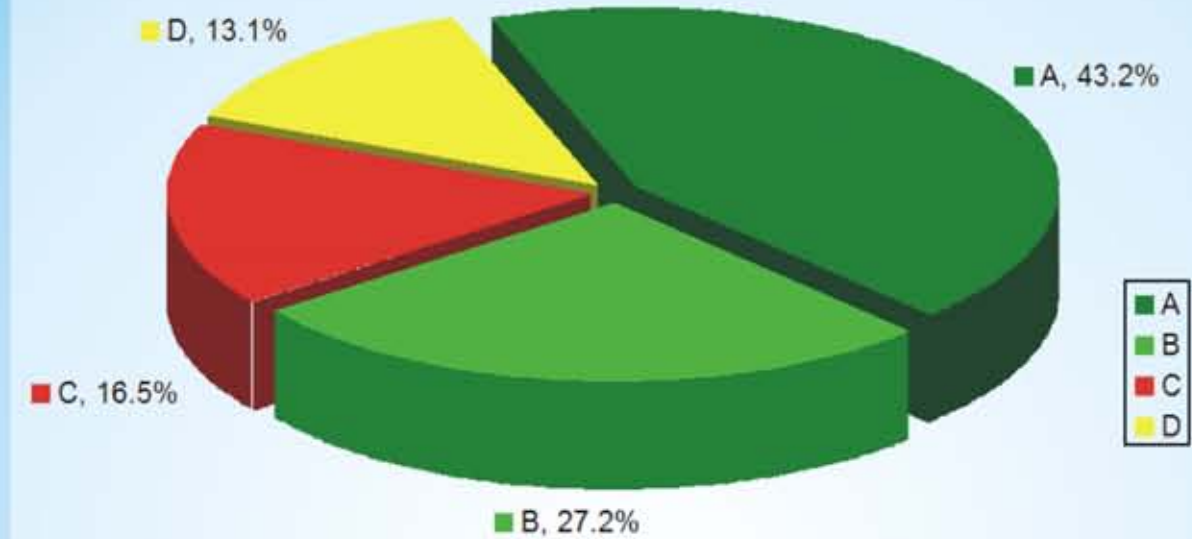
PM UGS MDB-06: SUBCUENCA NAZARETH-MIGUEL DE LA BORDA



Terraza muy baja (1) a +2 m del río Miguel de la Borda, ocupada por la comunidad de Nazareth (2) (arriba), posteriormente destruida en su totalidad durante la inundación de 21 de noviembre de 2006 (abajo). Ha sido categorizada como zona de control de riesgos. Se recomienda su no ocupación (Fechas: arriba, 05/X/06;)



Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-06



Cauce (1) y márgenes (2) del río Miguel de la Borda en el tramo denominado La Florida. El bosque de ribera (3) está perfectamente conservado, dada la alta pedregosidad de la vertiente sobre la que se apoya. Ha sido categorizado como zona de reserva hídrica (A). Se recomienda su conservación. (Fecha: 05/X/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-06	9.78	978	43.22	6.15	615	27.16	3.74	374	16.54	2.96	296	13.08

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-06

En esta subcuenca predominan las zonas de reserva hídrica, con un 43%, lo cual se atribuye al sector denominado El Guerrero, en buen estado de conservación por tratarse de un sector del alta pedregosidad, cuya producción agropecuaria es marginal. Se ha propuesto al Municipio de Donoso su declaratoria como "Reserva Hídrica Municipal El Guerrero", iniciativa que ha recibido buena acogida. Los detalles se recogen en la ficha UGL MDB-05. Su conservación es preceptiva.

El resto de las zonas (B, C y D) están muy distribuidas en la subcuenca. Las zonas de protección hídrica (B) suponen un 27% de la subcuenca y se concentran particularmente entre las quebradas El Guerrero y Pixvae, así como al oeste del río Miguel de la Borda.

Las zonas de control de riesgo suponen un 16.5% de la subcuenca. Las comunidades afectadas son Nazareth y Miguel de la Borda. Esta subcuenca tiene el 99% de su población en riesgo por inundación, por lo que deben priorizarse actuaciones de reducción de vulnerabilidades. Asimismo, se recomienda la reubicación de las casas y estructuras establecidas en esta zona.

Por último, las zonas de usos compatibles alcanzan un 13% y se encuentran repartidas por toda la subcuenca, algunas en el sector de El Guerrero. Se recomienda el establecimiento de proyectos de potreros con sombra.

UGS MDB-07: SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CONGAL

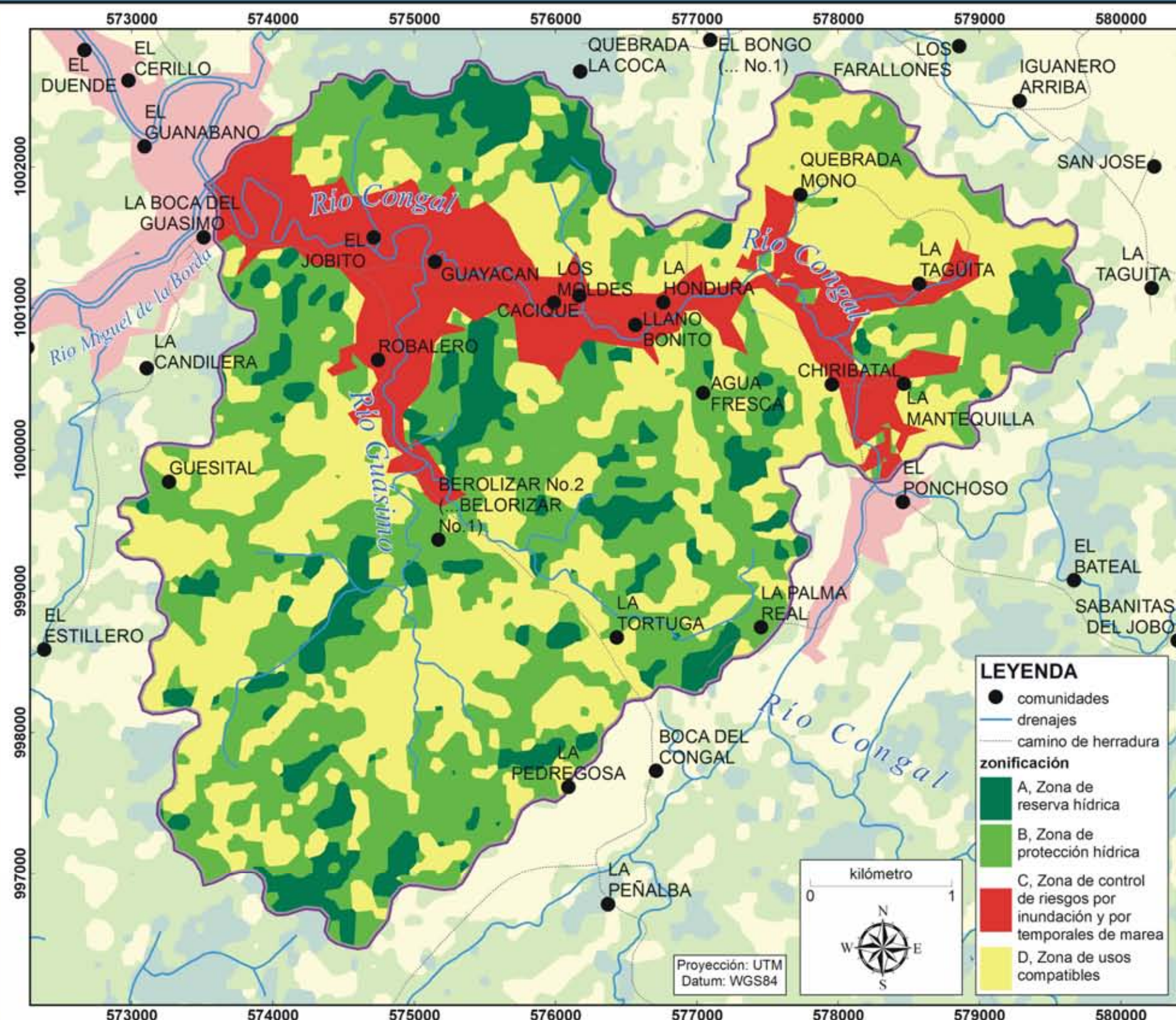
PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 24.78 km² (2478 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)
Nombre de la Unidad: Subcuenca baja del río Congal
Código de la Unidad: UGS MDB-07
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)
Cantidad de comunidad(es): 16
Corregimiento(s): Guásimo
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 184 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



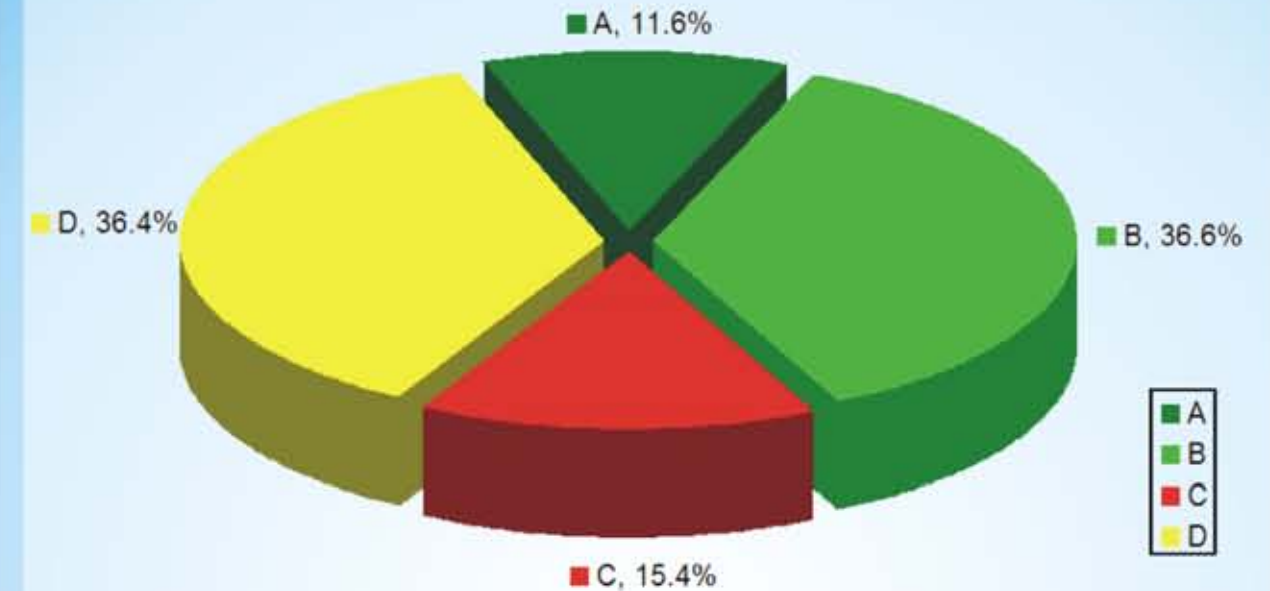
PM

UGS MDB-07: SUBCUENCA BAJA DEL RÍO CONGAL



Point bar (1), terraza muy baja (2) y terraza baja (3) rodeados por meandro de largo recorrido del río Congal (4), próximo a su confluencia con el río Miguel de la Borda. Este sistema de migración lateral ha generado un espacio idóneo para un potrero con sombra. Sin embargo, este sector es una zona de control de riesgos. Durante inundaciones, el meandro se acorta por 5, inundando la terraza muy baja. Se recomienda cambiar la cobertura hacia potrero con sombra y se desaconseja la instalación de viviendas u otras estructuras para la acogida de personas. Asimismo, el dominio público hidráulico, en aquellos tramos donde no hay vegetación de ribera (6), debe reemplazarse con especies propias, como clavellín o higuérón (Fecha: 06/X/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-07



Vertiente cubierta por un potrero sin sombra. Unos meses antes de la fotografía, este sector era un rastrojo de unos 5 años o más. Se categorizó como una zona de usos compatibles, en la que es viable el establecimiento de un potrero con sombra en la vertiente (1) y realizando un aprovechamiento forestal sostenible en la cima (2) (Fecha: 06/X/06)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-07	2.89	289	11.65	9.06	906	36.56	3.81	381	15.39	9.02	902	36.41

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-07

Predominan en esta subcuenca las zonas de usos compatibles en conjunción con las zonas de protección hídrica, con un 36% en cada caso. Tal distribución viene dada por el uso agropecuario histórico, que produce amplias zonas con potreros y bosques en regeneración, que se alternan en el tiempo. Tanto las B como las D están bien distribuidas, ocupando vertientes como llanuras.

Las zonas de control de riesgo (C) suponen un 15% de la subcuenca, distribuida en torno a la llanura de inundación de los ríos Congal y Guásimo. Varias comunidades y/o sitios presentan peligrosidad por inundaciones, entre los que destacan: La Hondura, Llano Bonito, Los Moldes, Cacique, Guayacán, El Jobito y Robalero. En los casos donde existan viviendas y otras estructuras que acogen personas, la reubicación de las mismas hacia sectores no categorizados como zonas C.

Las zonas de reserva hídrica son un 12% de la subcuenca. Su escasa representatividad se debe al alto grado de antropización de la subcuenca, que ha recluido los bosques no intervenidos a cabeceras de quebradas y ríos. Algunas manchas destacan, como la de Quebrada La Coca, la cual se extiende hacia la unidad UGS MDB-08. La conservación de estas manchas es preceptiva.

UGS MDB-08: SUBCUENCA RÍO CAÑO DEL IGUANERO PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 572921/582121 Norte/Sur (mN): 1007780/1000049

Superficie: 31.28 km² (3128 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Caño del Iguanero

Código de la Unidad: UGS MDB-08

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 19

Corregimiento(s): Miguel de la Borda

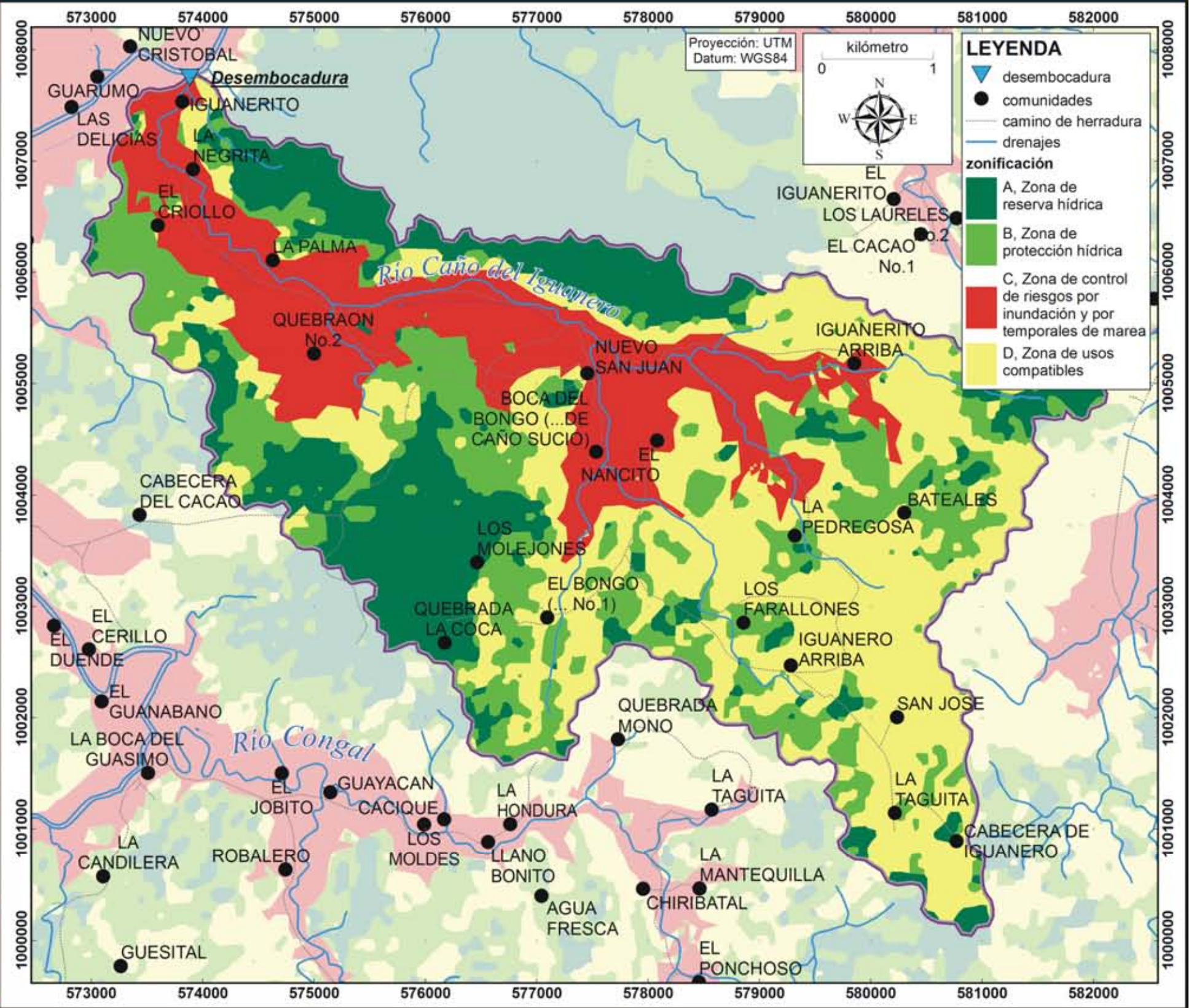
Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

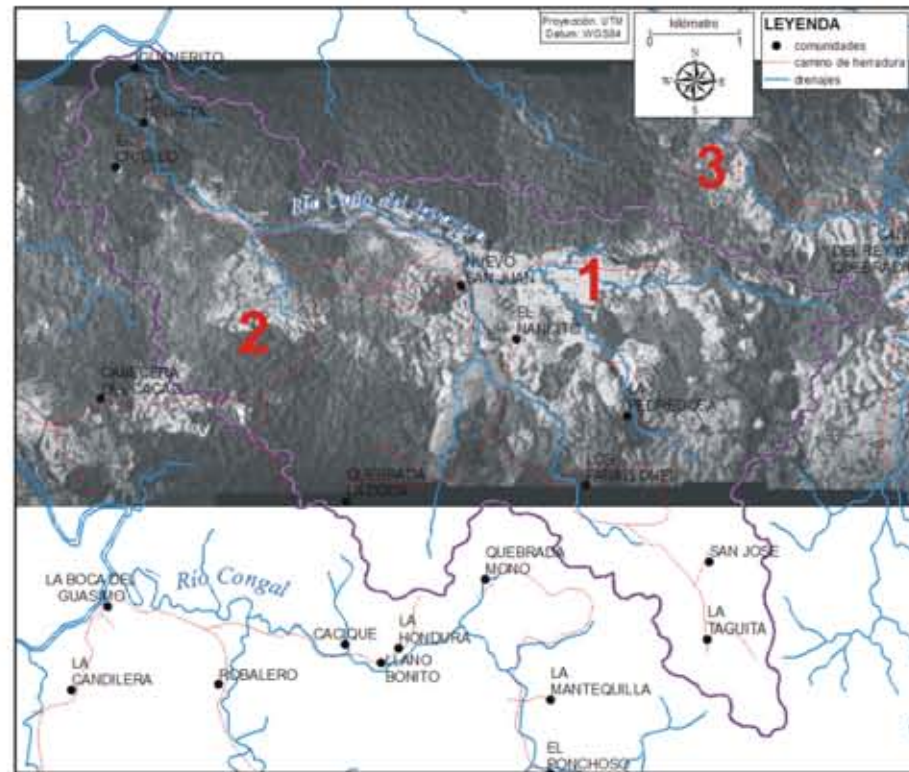
Población (2000): 167 habitantes



Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

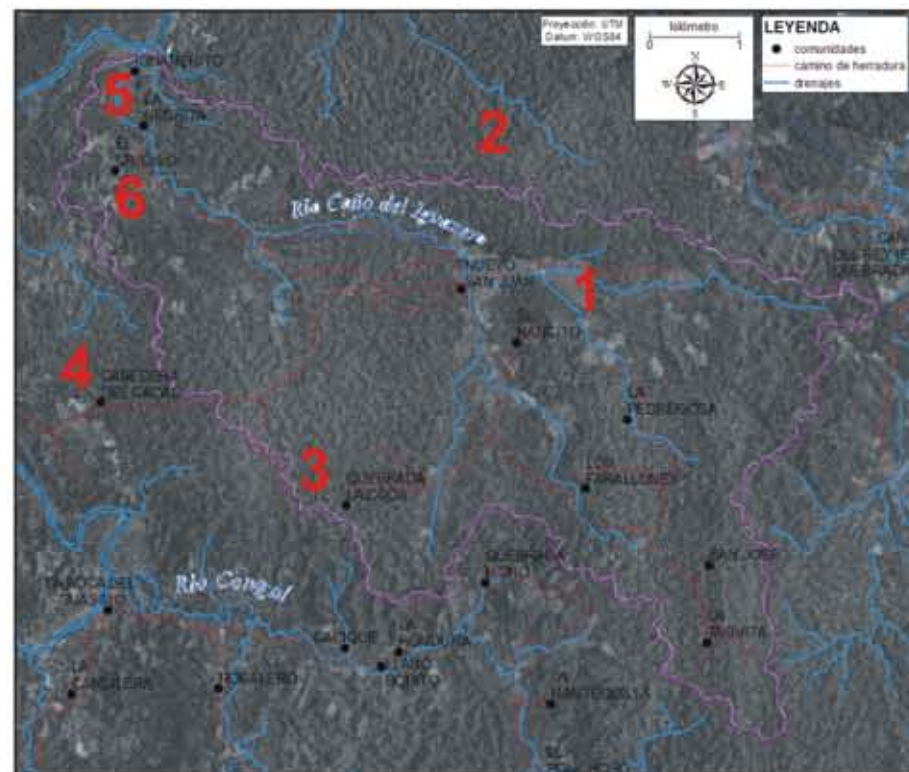
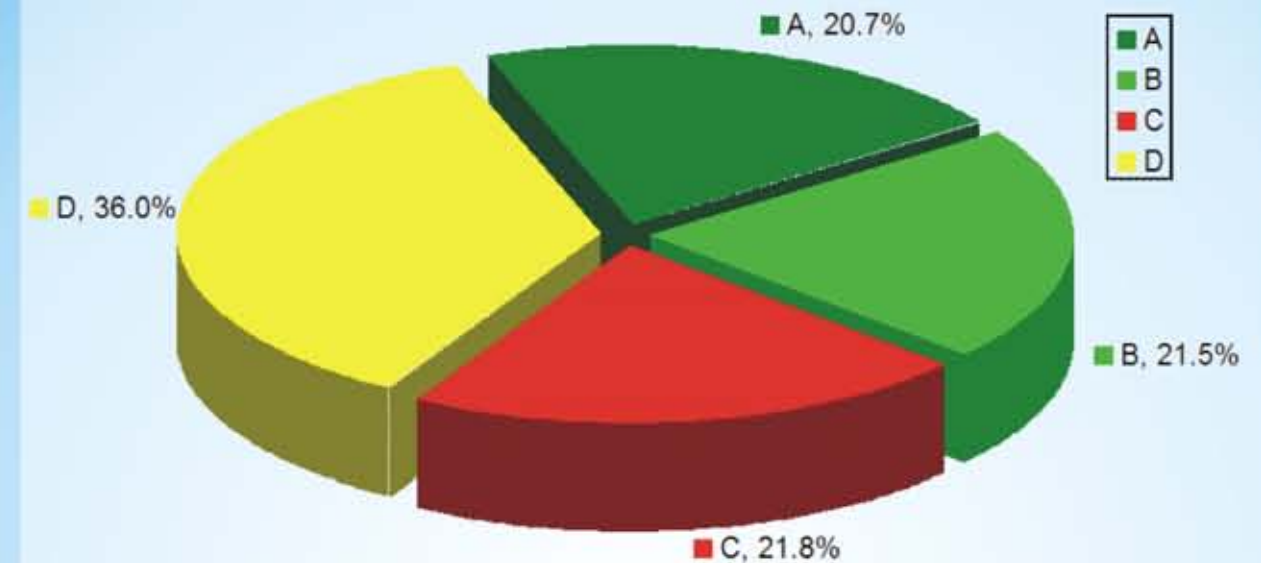


PM UGS MDB-08: SUBCUENCA RÍO CAÑO DEL IGUANERO



Ortofoto de 2003 enfocada sobre la unidad UGS MDB-08. Las manchas blancas y brillosas (1) responden a potreros sin sombra ocupando, preferentemente, sectores de la llanura de inundación del río Caño del Iguanero. Algunas de éstas se ubican en sectores de vertientes, avanzando sobre los bosques no intervenidos de Cabecera del Cacao (2) y del karst El Guerrero (3). En la zonificación se han categorizado todos los bosques no intervenidos como zona de reserva hídrica, mientras los potreros sin sombra fuera de la llanura de inundación, como zona de usos compatibles. Se recomienda la ejecución de un programa de establecimiento de potreros con sombra y la protección de los bosques no intervenidos (Fecha: 17/IV/03)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-08



Ortofoto de 1979 enfocada sobre la unidad UGS MDB-08. Para ese año, la subcuenca estaba casi completamente cubierta de bosques no intervenidos (manchas gris oscuro y negras). Los escasos sectores intervenidos se localizaban en una parte de la llanura del río Caño del Iguanero (1). El karst de El Guerrero (2), Quebrada La Coca (3), Cabecera del Cacao (4) e incluso los sectores bajos como La Negrita (5) y El Criollo (6), estaban cubiertos por bosques no intervenidos. En tan solo 20 años se ha transformado la mayor parte en potreros sin sombra (Fecha: III/1979)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-08	6.47	647	20.70	6.73	673	21.50	6.80	680	21.76	11.27	1127	36.04

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-08

Predominan en esta subcuenca las zonas usos compatibles, con un 36%. Los sectores de cabecera son los más productivos en términos de agropecuarios, dada la baja pedregosidad de sus suelos. Las comunidades sobre las que se articula esta producción son Iguanero Arriba, Iguanerito Arriba, Bateales, San José, El Nancito y Cabecera de Iguanero. La producción es de subsistencia y se está expandiendo en los últimos años hacia el karst de El Guerrero y los bosques de Quebrada La Coca. Se recomienda fijar el avance de la frontera agropecuaria y poner en marcha programas de establecimiento de potreros con sombra.

Las zonas A, B y C se reparten homogéneamente el 65% restante con un promedio de 22% cada una.

Las zonas de reserva hídrica (A) se localizan hacia el karst de El Guerrero y el bosque de Quebrada La Coca.

Las zonas de protección hídrica (B) se localizan tanto en llanuras como en vertientes. Se recomienda su aprovechamiento forestal sostenible.

Finalmente, las zonas de control de riesgos se distribuyen sobre la llanura de inundación del río Caño del Iguanero, y afecta a comunidades como Boca del Bongo, El Nancito, Nuevo San Juan, Quebraón, La Palma, Iguanerito, El criollo y otras.

UGS MDB-09: SUBCUENCA DEL RÍO RIECITO

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 573247/584684 Norte/Sur (mN): 987072/979151

Superficie: 50.30 km² (5030 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Riecito

Código de la Unidad: UGS MDB-09

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 11

Corregimiento(s): Río Indio de Penonomé

Distrito(s): Penonomé

Provincia(s): Coclé

Población (2000): 761 habitantes

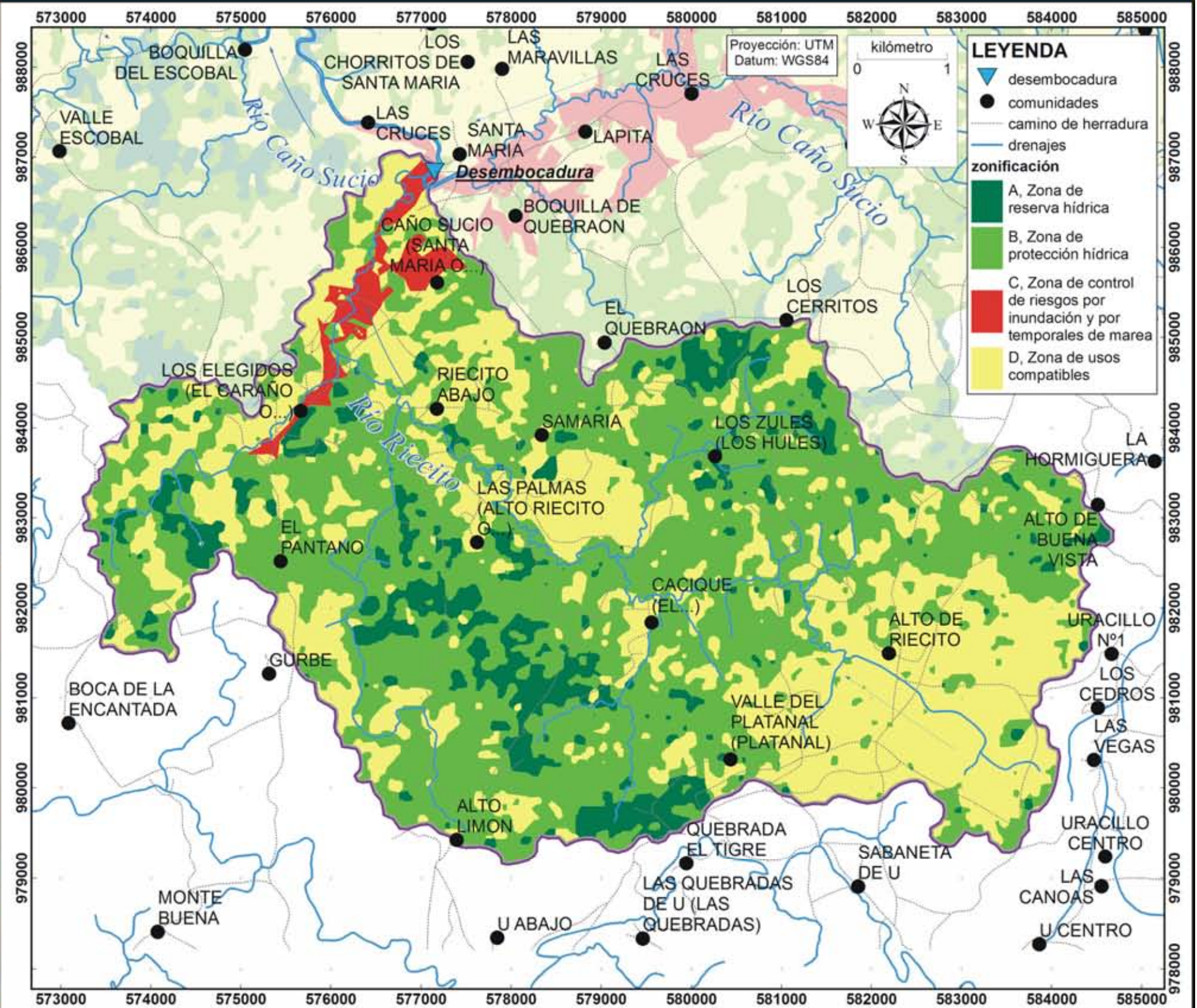
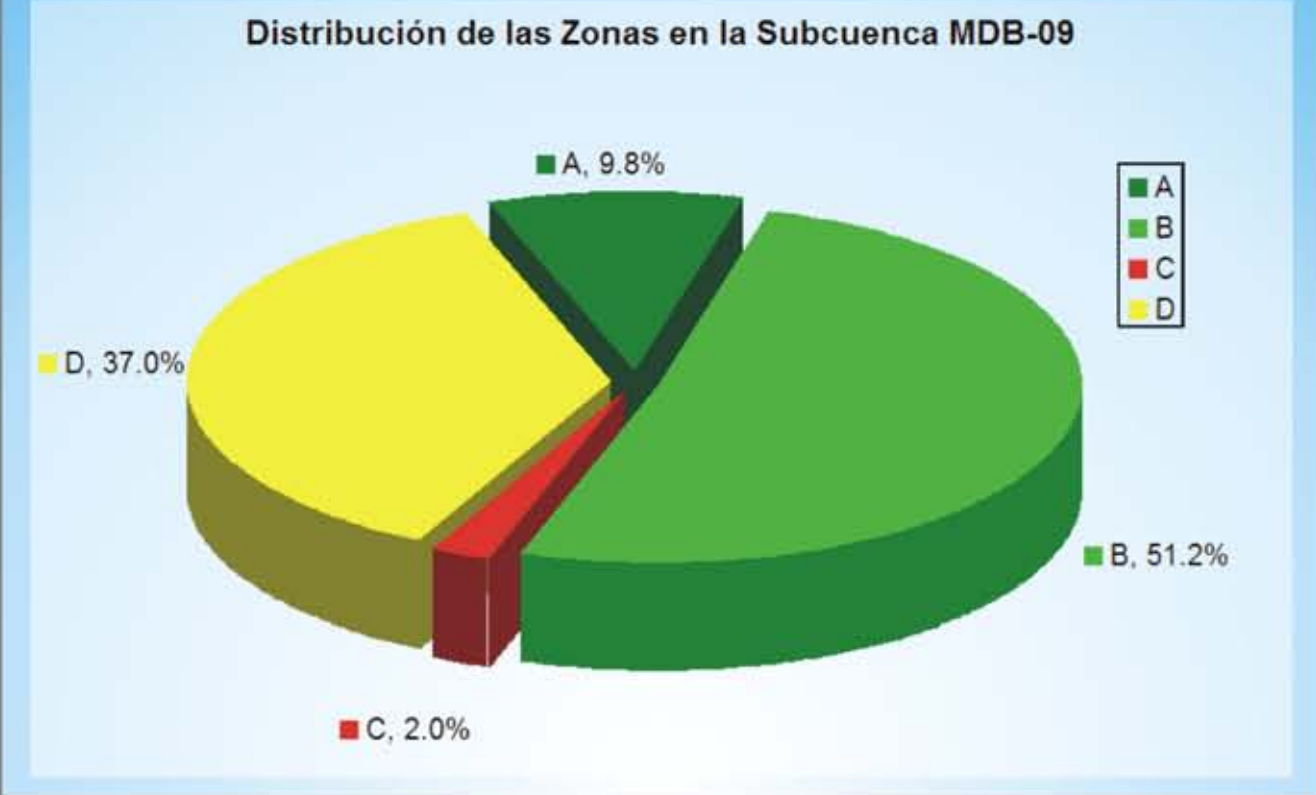
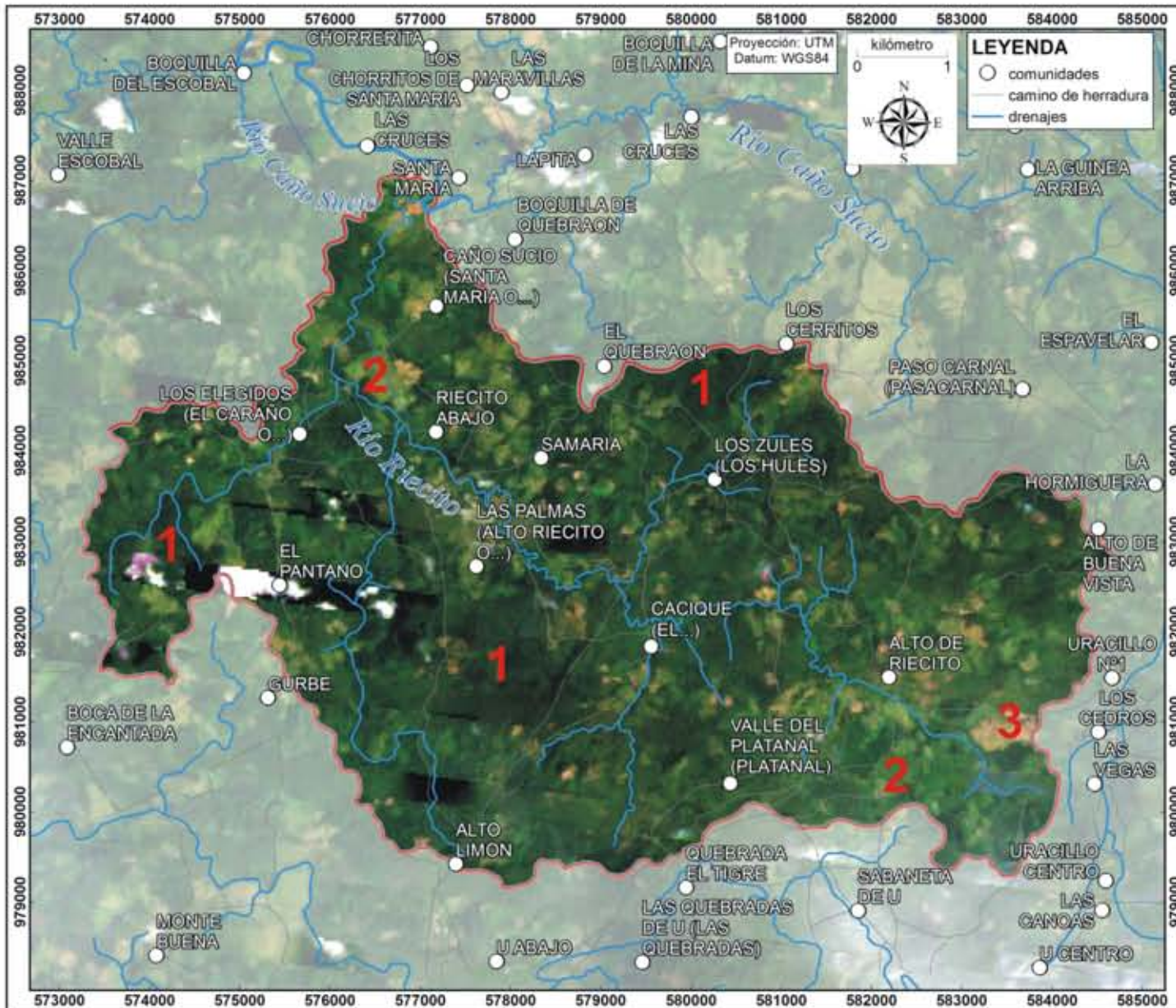


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

PM

UGS MDB-09: SUBCUENCA DEL RÍO RIECITO



Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-09	4.91	491	9.76	25.74	2574	51.16	1.03	103	2.05	18.63	1863	37.03

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-09
 Esta subcuenca presenta un predominio de las zonas de protección hídrica (51%), vinculadas a importantes manchas de bosques en regeneración de más de 10 años, por el abandono de potreros y rastrojos en tierras de producción marginal, básicamente vertientes y relieves residuales. Las comunidades rodeadas por estas zonas son Los Hules, Las Palmas, El Cacique, Alto del Limón y El Pantano. Se recomienda el establecimiento de programas de aprovechamiento forestal sostenible y zocriaderos.
 Le siguen las zonas de usos compatibles, con un 37%, como resultado de la extensiva actividad agropecuaria en el entorno de Alto de Riecito, Las Palmas, Riecito Abajo, Caño Sucio y El Caraño. Se propone un programa de establecimiento de potreros con sombra. Los cultivos de subsistencia deberían concentrarse en menor superficie.
 Las zonas de reserva hídrica aunque escasas, son significativas. Se han categorizado así los bosques no intervenidos de cabeceras de quebradas en Los Hules y Alto Limón. Su conservación es preceptiva.
 Por último, las zonas de control de riesgos son sólo un 2%. El Caraño es la comunidad más afectada. Se recomienda la reubicación de viviendas.

Imagen de satélite de LandSat ETM+ de 2005, en la que se distinguen los sectores mejor conservados (manchas verde muy oscuras) (1) y categorizados como zonas de reserva hídrica, en el entorno de las comunidades Las Palmas, Alto Limón y Los Zules (Los Hules). Su conservación es preceptiva.
 Las manchas de tonos verdes claros y medios (2) son rastrojos y bosques en regeneración, que han sido categorizados como zonas de protección hídrica. El establecimiento de proyectos de manejo forestal sostenible zocriaderos es deseable.
 Las manchas marrones claro (3) son potreros sin sombra, que han sido categorizadas como zonas de usos compatibles. La conversión a potreros con sombra es preceptiva (Fecha: 11/X/05)

UGS MDB-10: SUBCUENCA ALTA DEL RÍO CONGAL

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 573567/581297
Norte/Sur (mN): 999982/991740

Superficie: 32.26 km² (3226 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca alta del río Congal

Código de la Unidad: UGS MDB-10

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 6

Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

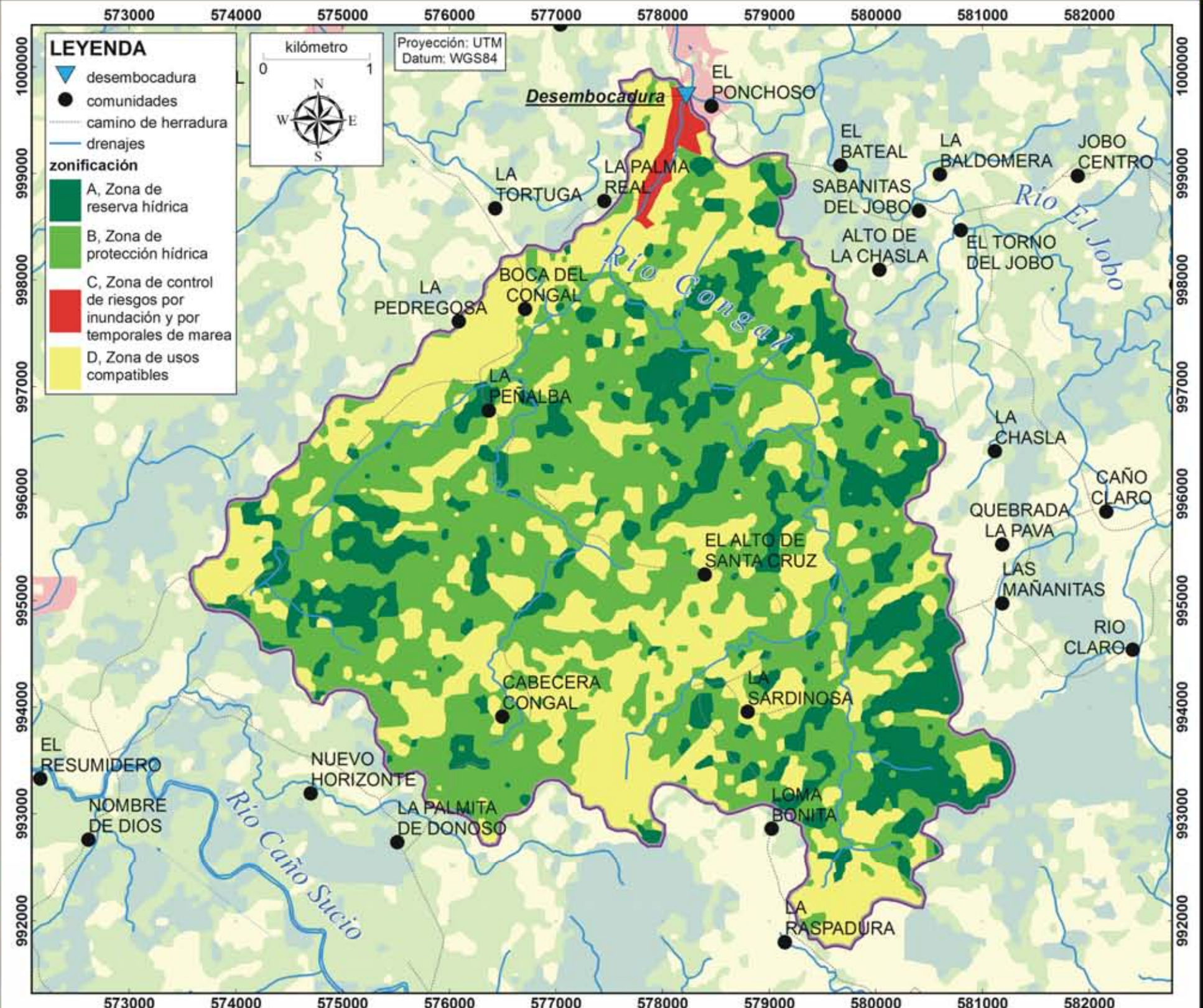
Provincia(s): Colón

Población (2000): 193 habitantes



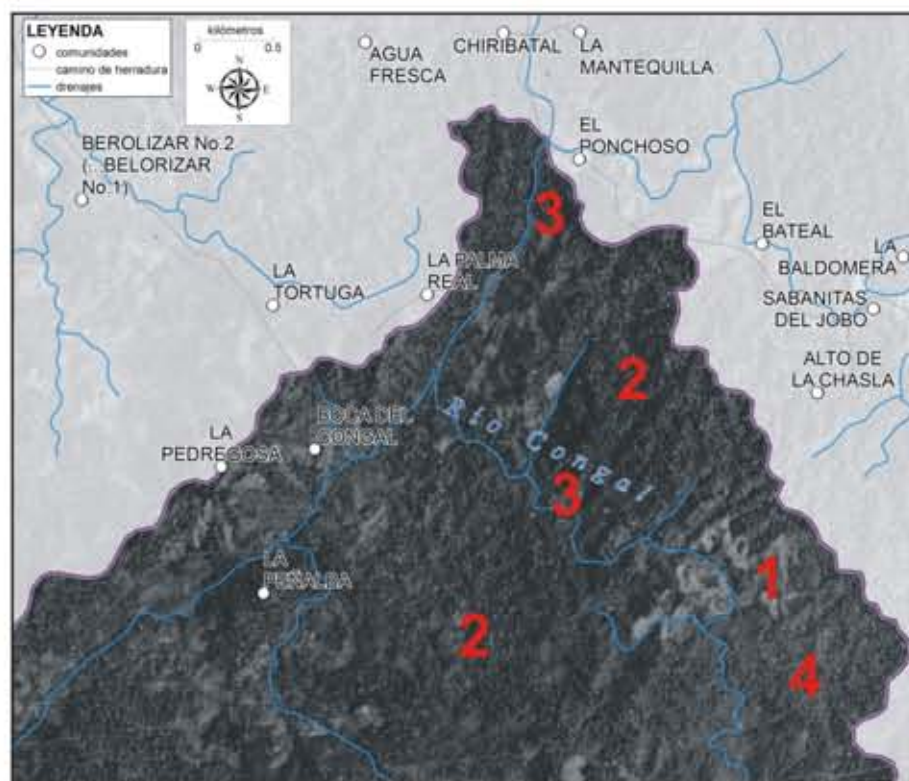
TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



PM

UGS MDB-10: SUBCUENCA ALTA DEL RÍO CONGAL



Ortofoto de 1979 enfocada sobre el sector norte de la unidad UGS MDB-10. Las manchas blancas, o potreros sin sombra (1) eran escasas en la época, mientras que las manchas oscuras (2), de bosques poco o nada intervenidos, cubren prácticamente el conjunto de la foto. En 1979, esta subcuenca estaba prácticamente despoblada. El río Congal atravesaba muchos sectores con bosques de ribera intactos (3), tanto en sus tramos medio y alto. Los rastrojos y bosques secundarios también estaban presentes (4), pero eran escasos y especialmente concentrados hacia los bordes oriental y occidental de la misma (Fecha: III/1979)

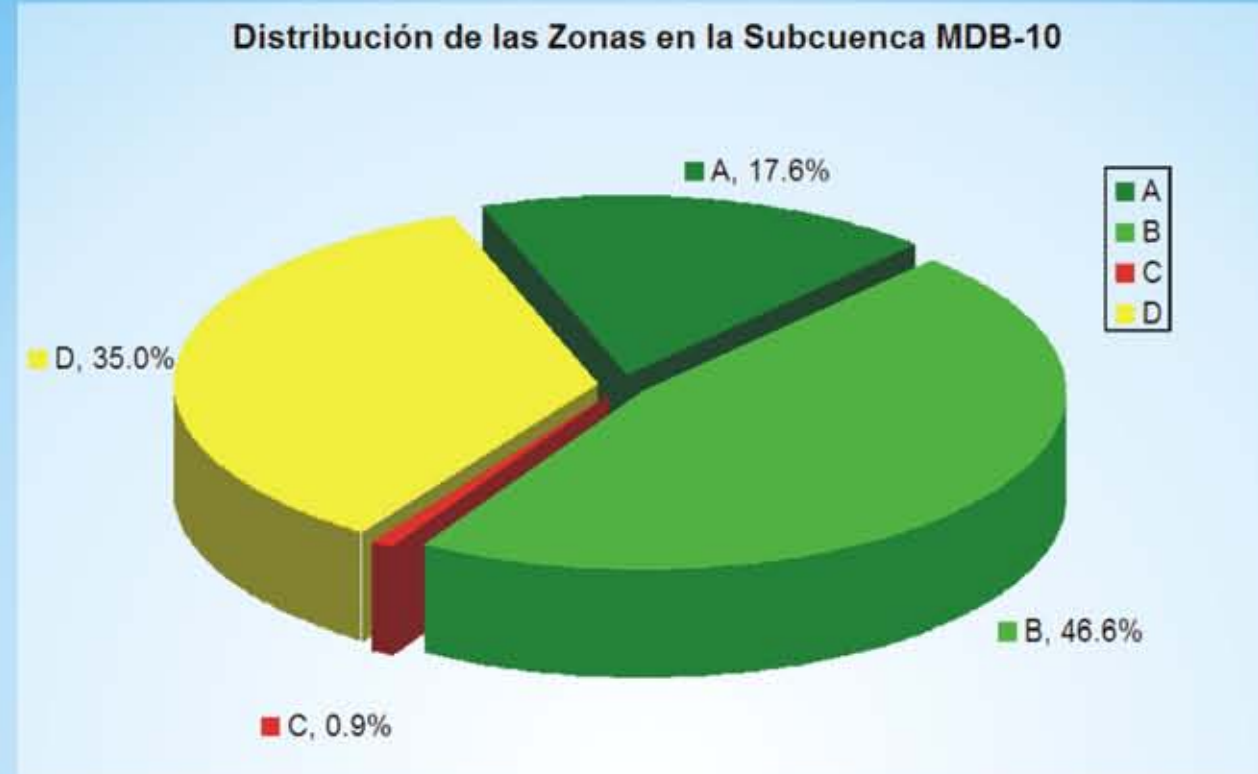


Imagen de satélite enfocada sobre el sector norte de la unidad UGS MDB-10. Aunque la intervención antrópica ha sido relativamente baja, determinados sectores han experimentado un cambio importante de bosques poco o nada intervenidos a potreros sin sombra. Los ejemplos más destacados se sitúan en el entorno de La Palma Real (1) y hacia el borde oriental en la imagen (2). Asimismo, al sur de La Peñalba (3) se observan potreros sin sombra. Estos sectores han sido categorizados como zonas de usos compatibles para atenuar los posibles impactos negativos (Fecha: 11/X/05)

Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-10	5.67	567	17.57	15.02	1502	46.57	0.28	28	0.87	11.29	1129	34.99

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-10
 Predominan las zonas de protección hídrica, con un 47%, dada la alta cantidad de tierras "en descanso". Esta subcuenca es inaccesible y, por lo tanto, la producción agropecuaria se dificulta. Se recomienda aprovechar este extensivo proceso de recuperación de la vegetación para establecer programas de manejo de la vegetación secundaria y zocriaderos.
 Le siguen las zonas de usos compatibles, con un 35% de la superficie de la subcuenca. Este tercio de la subcuenca está muy distribuido, aunque predomina en el entorno de las comunidades de Boca de Congal, El Alto de Santa Cruz y La Raspadura. Se recomienda el establecimiento de potreros con sombra.
 En tercer lugar, con un 17.6% se sitúan las zonas de reserva hídrica (A). En el borde oriental de esta subcuenca hay algunos bosques poco o nada intervenidos, específicamente en las cabeceras de algunas quebradas. Se recomienda su protección.
 Por último, las zonas de control de riesgos son escasas, afectando solamente la llanura de inundación del río Congal en la salida de la subcuenca, entorno de El Ponchoso y La Palma Real. En esta última hay alguna casa en riesgo, pero se dispone de pocos datos para confirmarlo. Esta subcuenca no es prioritaria en materia de reducción de vulnerabilidades.

UGS MDB-11: SUBCUENCA DEL RÍO CAÑO DEL REY

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 576051/586482 Norte/Sur (mN): 1012305/997538

Superficie: 59.16 km² (5916 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río Caño del Rey

Código de la Unidad: UGS MDB-11

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 28

Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

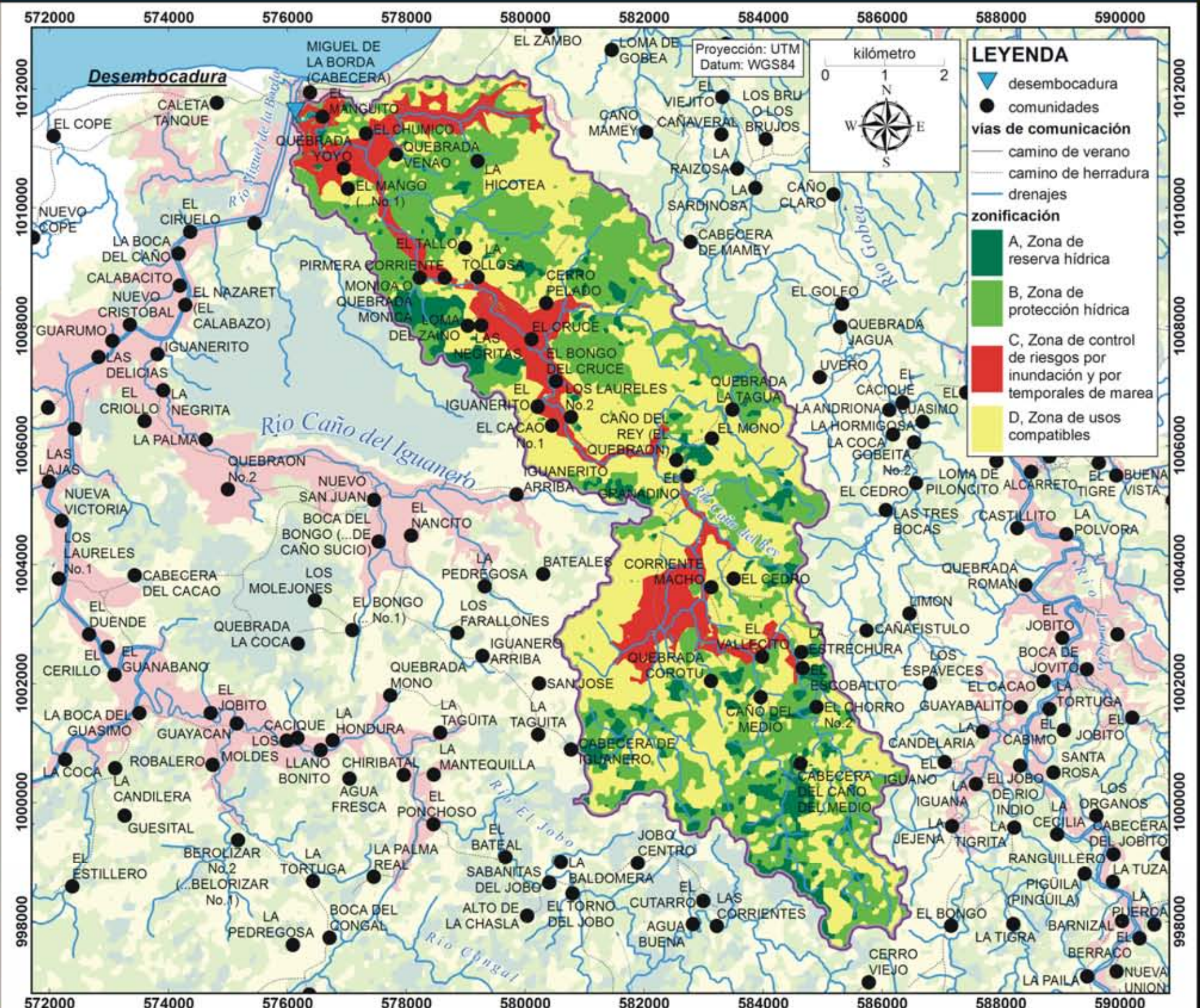
Provincia(s): Colón

Población (2000): 605 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

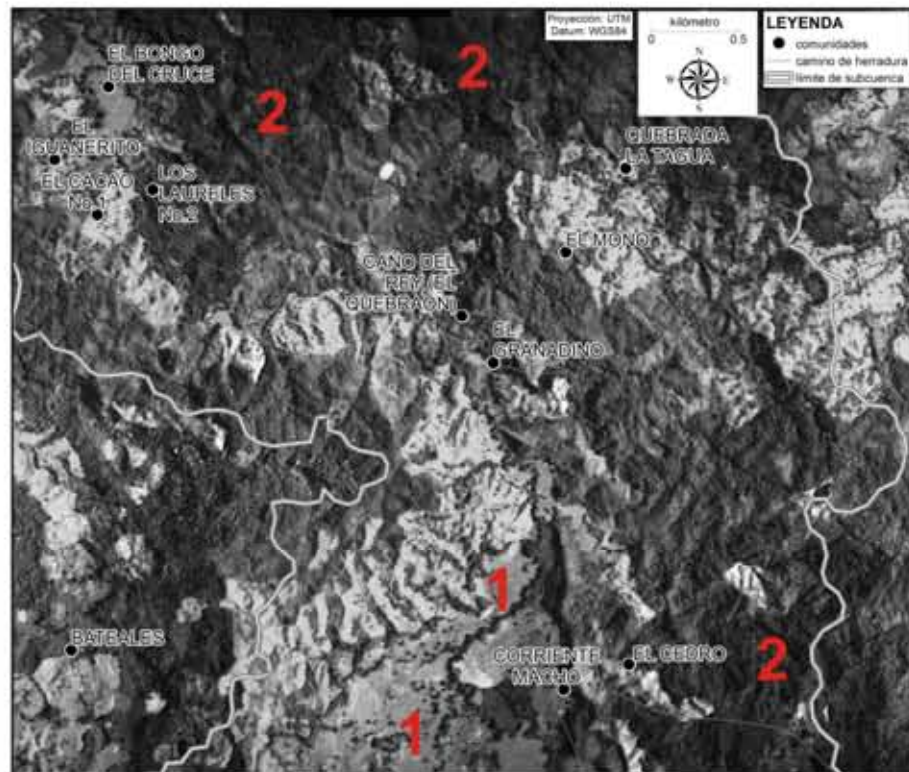


PM

UGS MDB-11: SUBCUENCA DEL RÍO CAÑO DEL REY

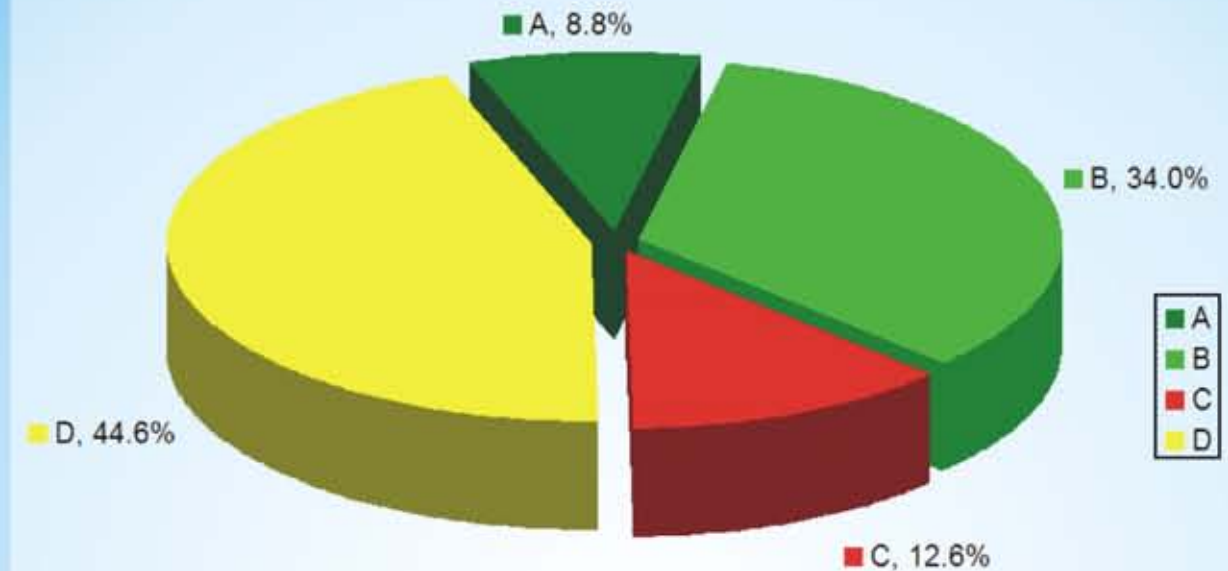


Mosaico de categorías de zonificación en las proximidades de la comunidad Caño del Rey. Los bosques poco o nada intervenidos (1), que constituyen las únicas zonas de reserva hídrica, están sometidos a una intensa presión por el avance de la frontera agropecuaria (2). Su protección debe ser asumida como prioridad en esta subcuenca. Los potreros sin sombra (3) han sido categorizados como zonas de usos compatibles, por lo que se propone el establecimiento de programas de promoción de potreros con sombra (Fecha: 2/II/07)



Ortofoto del sector central de la unidad UGS MDB-11, del río Caño del Rey. La llanura de inundación en este sector es amplia (1), aunque son pocas las viviendas que la ocupan. Por lo tanto, se trata de una zona de peligrosidad y no de riesgo, en la que se debe prohibir la construcción de viviendas o estructuras que acojan personas. Este sector estaba cubierto de vegetación en regeneración y bosques poco o nada intervenidos en 1979. Sin embargo, no es hasta la década de los 90 cuando comienza la transformación más intensa. Se recomienda proteger los escasos bosques poco o nada intervenidos (2), que constituyen las únicas zonas de reserva hídrica (A) (Fecha: 17/IV/05)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-11



Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-11	5.18	518	8.75	20.12	2012	34.01	7.47	747	12.62	26.40	2640	44.62

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-11

Predominan las zonas de uso compatibles (D) con un 45%. Esta subcuenca ha estado históricamente muy antropizada, dada su proximidad a la costa. El uso más común es el ganadero sobre potrero sin sombra. Los sectores donde este uso es más extensivo se sitúan hacia La Hicotea, El Tallo, Caño del Rey y El Cedro. Hacia los sectores de cabecera, el uso más común es el cultivo de subsistencia, en el entorno de Caño del Medio, Quebrada Corotú, entre otros. Se recomienda el establecimiento de programas de potreros con sombra y la concentración de los cultivos de subsistencia en superficies menores. En los sectores más alejados de la costa, la accesibilidad no es buena. En estos se evidencian procesos de regeneración del bosque, los cuales se han categorizado como zonas de protección hídrica (B) y ocupan un 34% de la superficie de la subcuenca. Se recomienda el establecimiento de programas de aprovechamiento forestal sostenible y zocriaderos. Las zonas de control de riesgos ocupan una importante porción de la subcuenca (13%), por lo que se recomienda actuar prioritariamente en materia de reducción de vulnerabilidades en comunidades como El Vallecito, Caño del Rey, Corriente Macho, El Bongo, El Cruce, El Iguanerito, Quebrada Yoyo, entre otros. Finalmente, las escasas zonas de reserva hídrica (A) se proponen para su protección.

UGS MDB-12: SUBCUENCA ALTA DEL RÍO CAÑO SUCIO PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 576776/585938
Norte/Sur (mN): 993282/983300

Superficie: 52.84 km² (5284 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca alta del río Caño Sucio

Código de la Unidad: UGS MDB-12

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 22

Corregimiento(s): Río Indio y Guásimo

Distrito(s): Donoso y Penonomé

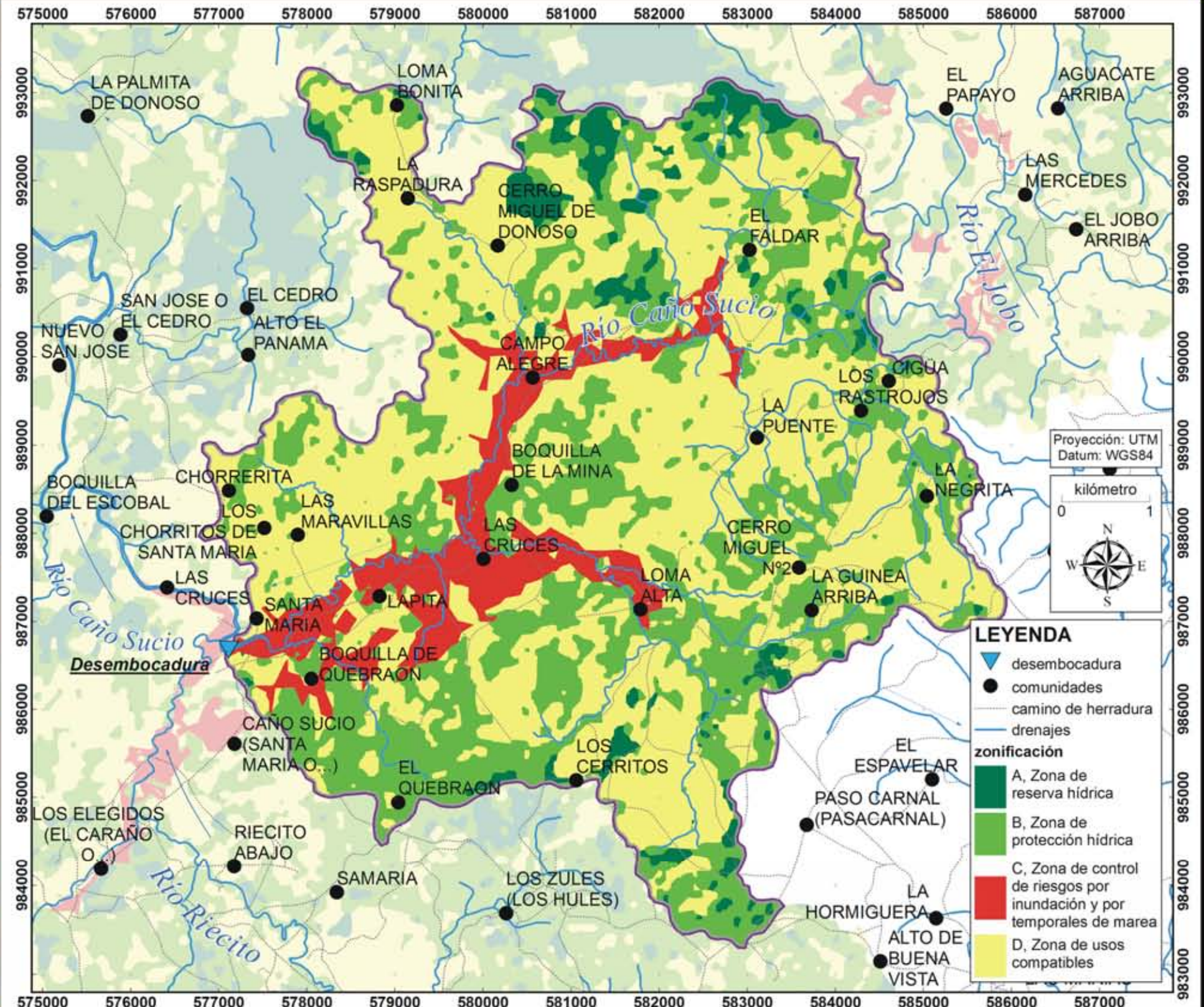
Provincia(s): Colón y Coclé

Población (2000): 605 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.



PM UGS MDB-12: SUBCUENCA ALTA DEL RÍO CAÑO SUCIO

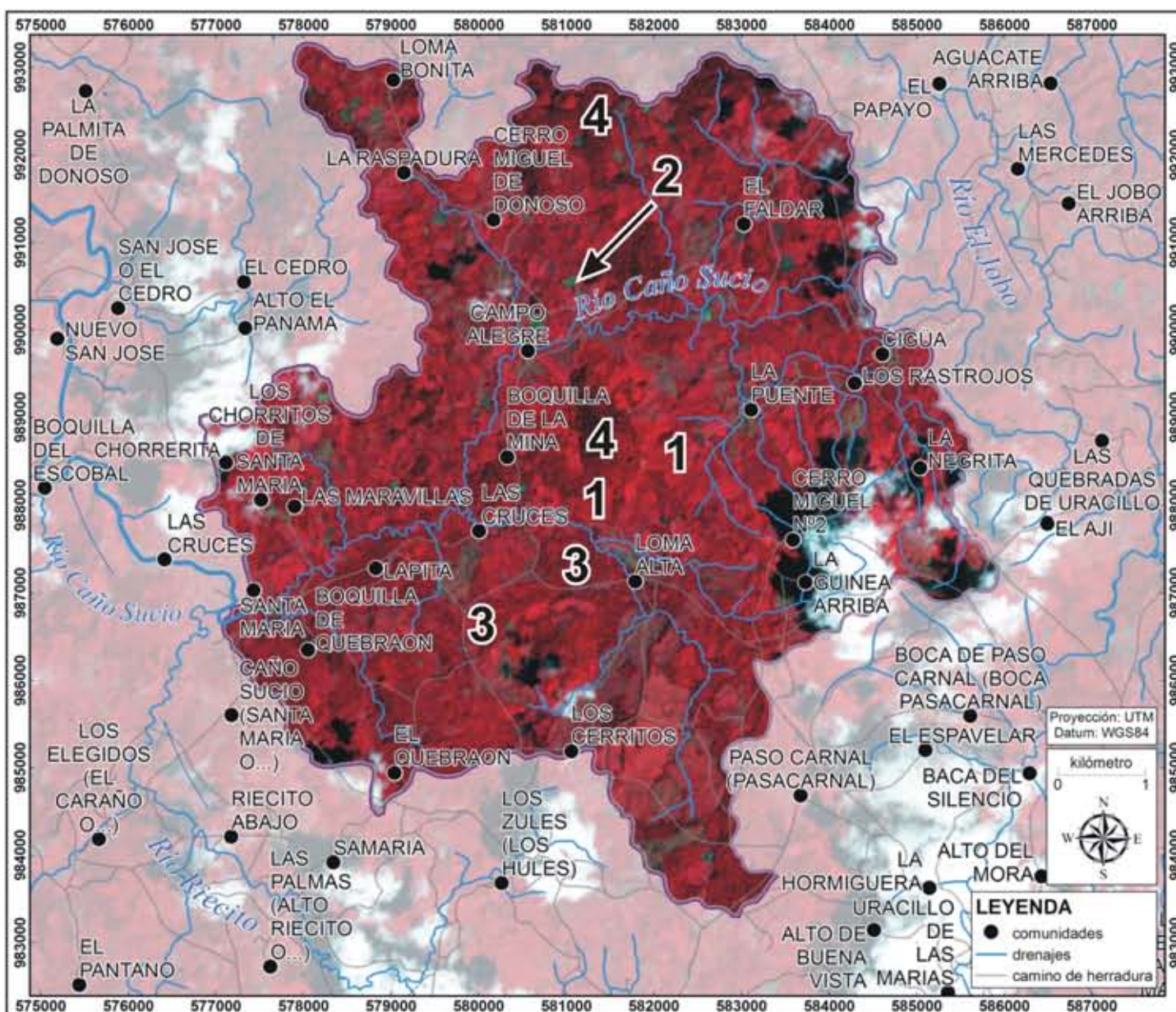
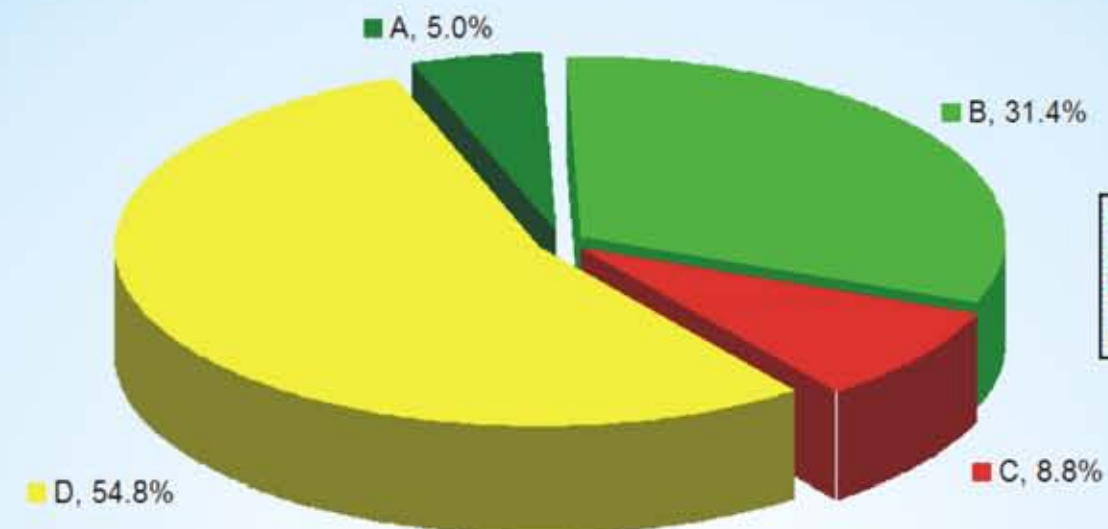


Imagen Aster de la subcuenca UGS MDB-12. Los sectores de brillo intenso (1) son cultivos herbáceos de subsistencia y potreros sin sombra. Las pequeñas manchas color verde (2) son parcelas quemadas poco después de adquirirse la toma. Ambos casos, han sido categorizados como zonas de usos compatibles, en las cuales se propone el establecimiento de potreros con sombra y la concentración de los cultivos de subsistencia en pequeñas parcelas. Las manchas roja oscuras (3) son bosques en regeneración que han sido categorizados como zonas de protección hídrica (B). En estas se recomienda el establecimiento de proyectos de aprovechamiento forestal sostenible y de zocriaderos. Las manchas rojas más oscuras (4) en el entorno de Cerro Miguel de Donoso son bosques poco o nada intervenidos, que han sido categorizados como zonas de reserva hídrica (Fecha: 24/X/06)

Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-12



Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-12	2.63	263	4.98	16.59	1659	31.39	4.67	467	8.84	28.95	2895	54.78

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-12

Predominan las zonas de usos compatibles distribuidas homogéneamente en toda la subcuenca, con concentración relativa en Cerro Miguel de Donoso, Cerro Miguel, Las Maravillas y Campo Alegre. El entorno de estas comunidades está presente el potrero con sombra, dada la alta población relativa de la subcuenca que, aun tratándose de la cabecera del río Caño Sucio, su comunicación es buena vía caminos y carreteras con la provincia de Coclé. Esta unidad es prioritaria para el establecimiento de programas de fomento de potreros con sombra.

Las zonas de protección hídrica (B) suponen un 31% de la subcuenca. Los bosques en regeneración y rastrojos de más de 10 años son abundantes en esta unidad, especialmente concentrados en El Quebraón, El Faldar y Cerro Miguel. En estos sectores se recomienda el establecimiento de proyecto de aprovechamiento forestal sostenible.

Las zonas de control de riesgos (C) ocupan un 9% de la subcuenca. Los sectores más afectados son Boquilla de Quebraón, Las Cruces, Lapita, Santa María y Campo Alegre. Se recomienda la ejecución de proyectos de reducción de vulnerabilidades.

Finalmente, las zonas de reserva hídrica, que suponen un escaso 5%, se concentran en el entorno de Cerro Miguel de Donoso. Su protección es preceptiva.

UGS MDB-13: SUBCUENCA RÍO EL JOBO DE RÍO MIGUEL PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 578255/585872 Norte/Sur (mN): 1000831/992589

Superficie: 32.06 km² (3206 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión de Subcuenca (UGS)

Nombre de la Unidad: Subcuenca del río El Jobo de Río Miguel

Código de la Unidad: UGS MDB-13

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109, Miguel de la Borda (PHCA)

Cantidad de comunidad(es): 22

Corregimiento(s): Guásimo

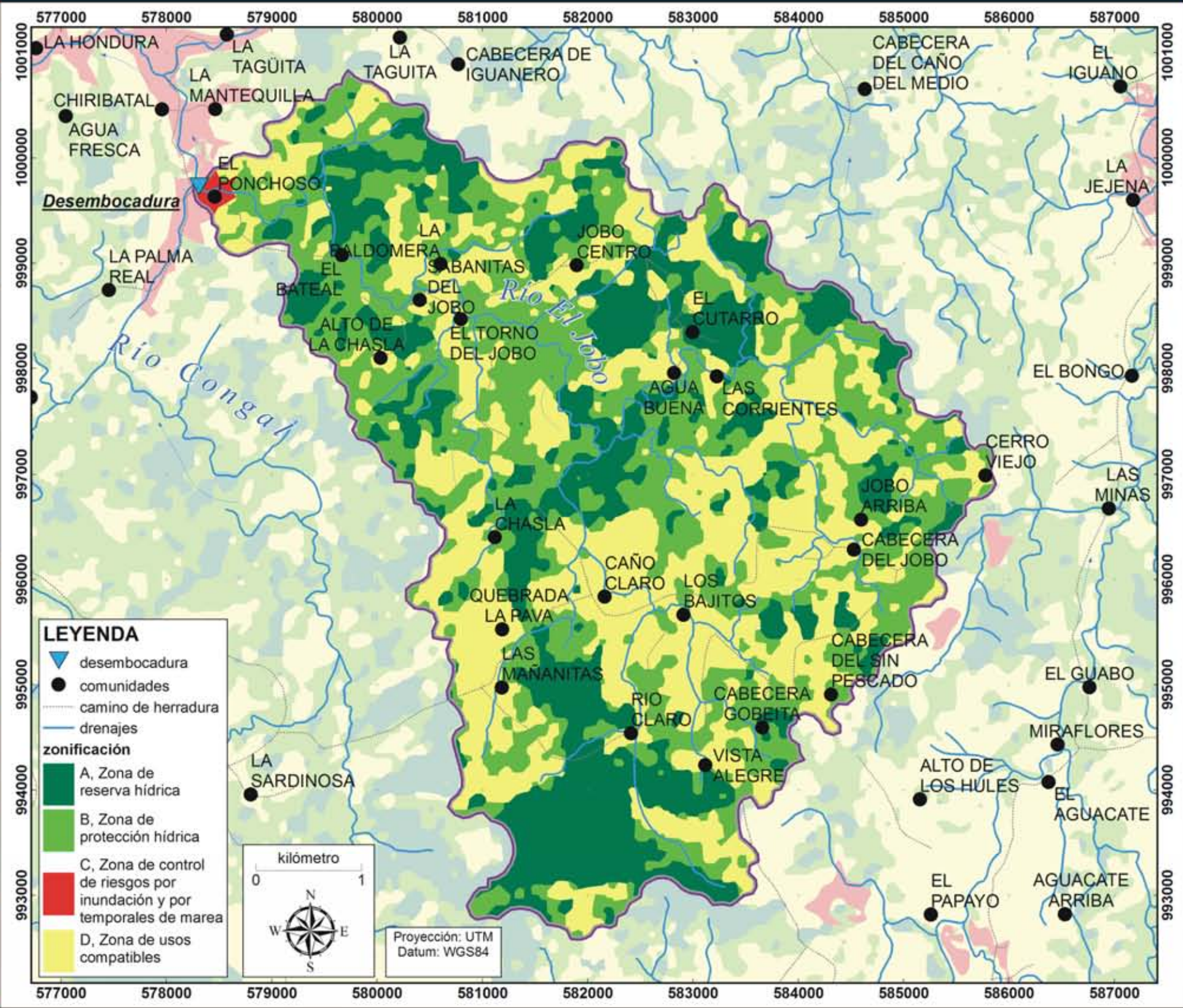
Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 280 habitantes

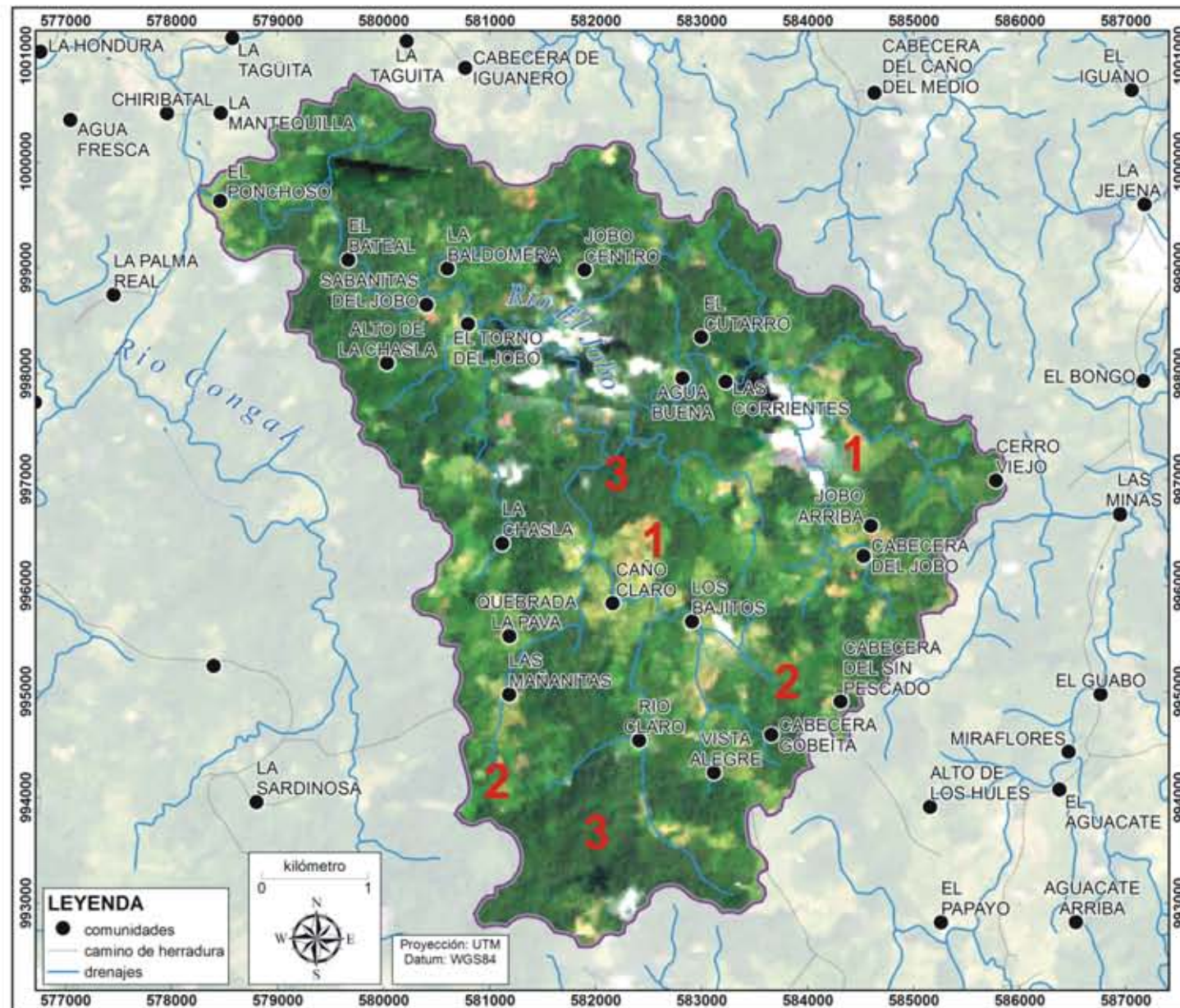


Categoría General (UGC y UGS)	Denominación General	Características, directrices y síntesis de normativa
A	Zona de reserva hídrica	Bosque de 30 años sin importar su índice de subdivisión. Se prohíbe el establecimiento de cualquier uso y el cambio de cobertura.
B	Zona de protección hídrica	Bloques de bosque intervenido en al menos los últimos 30 años. Se promueve el uso forestal y se prohíbe su conversión a cobertura no boscosa
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	Áreas que presentan peligrosidad y/o riesgo alto, tanto por inundaciones como por temporales de marea. Se prohíbe la instalación de estructuras que acojan personas.
D	Zona de usos compatibles	Espacios ocupados por actividades primarias o con asentamientos humanos. Se promueve la reconversión a actividades sostenibles.

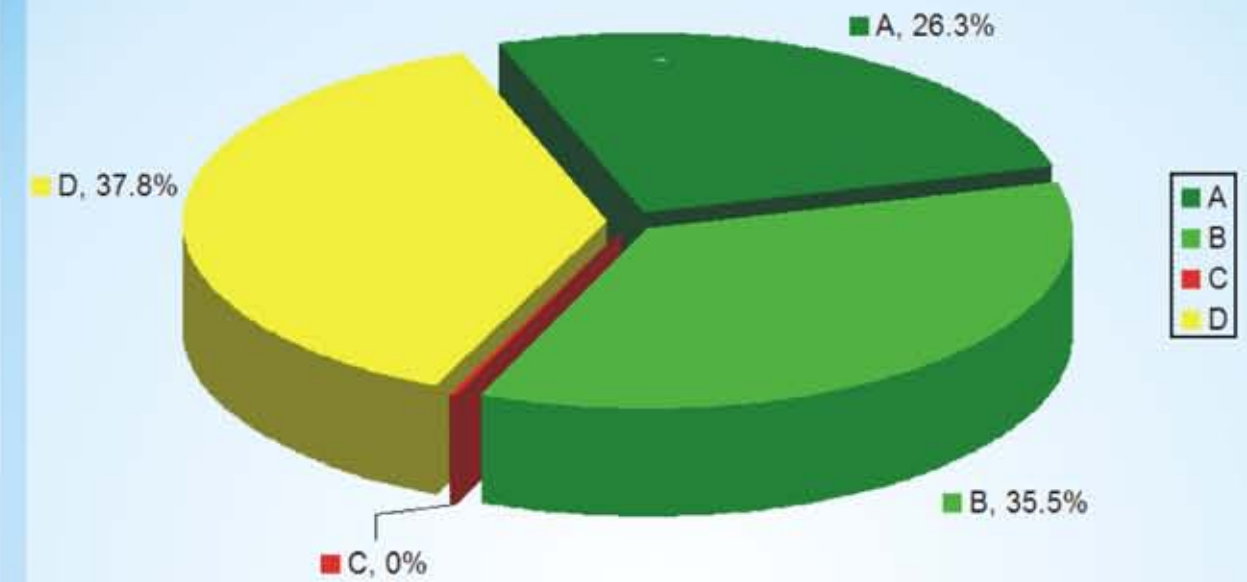


PM

UGS MDB-13: SUBCUENCA RÍO EL JOBO DE RÍO MIGUEL



Distribución de las Zonas en la Subcuenca MDB-13



Sub-cuenca	A			B			C			D		
	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%	km ²	ha	%
MDB-13	8.44	844	26.33	11.38	1138	35.51	0.10	10	0.32	12.13	1213	37.84

Distribución porcentual de zonas en la subcuenca MDB-13

Destaca la distribución casi homogénea entre tres tipos de zonas: A, B y D. Las zonas de usos compatibles (D) ocupan un 38% de la subcuenca, en manchas concentradas en torno a Jobo Arriba, Caño Claro, Quebrada La Pava, Las Mañanitas, entre otras. Se recomienda establecer programas de fomento del potrero con sombra y la concentración territorial de los cultivos de subsistencia.

Las zonas de protección hídrica (B) suponen un 35.5% de la subcuenca. Los bosques en regeneración son abundantes, lo cual explica este alto porcentaje. Se recomienda que estos sean puestos en aprovechamiento forestal sostenible y que se introduzcan zocriaderos.

Las zonas de reserva hídrica (A) ocupan un 26% de la subcuenca. Este valor es relativamente alto en comparación con las subcuencas del entorno. Se recomienda la protección absoluta de estos bosques, dada su situación en cabecera.

Esta subcuenca no tiene zonas de control de riesgos, salvo una pequeña porción de la llanura de inundación del río El Jobo en la comunidad El Ponchoso. Son pocas las viviendas que resultan afectadas por esta delimitación. Esta unidad no es prioritaria en términos de reducción de vulnerabilidades.

Imagen de satélite LandSat ETM+ enfocada en la subcuenca UGS MDB-13. Las manchas verde clara brillantes y marrones (1) son potreros sin sombra o espacios con cultivos de subsistencia recién zocolados. Estas áreas han sido categorizadas como zonas de usos ompatibles, en las que se promueve el establecimiento de potreros con sombra y la concentración territorial de los cultivos de subsistencia.

Las manchas verde mate (2) son bosques en regeneración que se han categorizado como zonas de protección hídrica (B), en los que se propone el establecimiento de proyectos de aprovechamiento forestal sostenible y zocriaderos.

Las manchas verde oscuras (3) son bosques poco o nada intervenidos que han sido categorizados como zonas de protección hídrica (A). Se propone su protección (Fecha: 11/X/05)

4. Unidades de gestión local (UGL)

La Figura 119 muestra los límites de las 6 Unidades de Gestión Local (UGL) zonificadas en el presente Plan de Manejo. De oeste a este, se relacionan a continuación: UGL MDB-01 (Manguesal), UGL MDB-02 (Quebrada Tolú), UGL MDB-03 (Nuevo Veraguas), UGL MDB-04 (El Guásimo), UGL MDB-05 (El Guerrero), UGL MDB-06 (Miguel de la Borda).

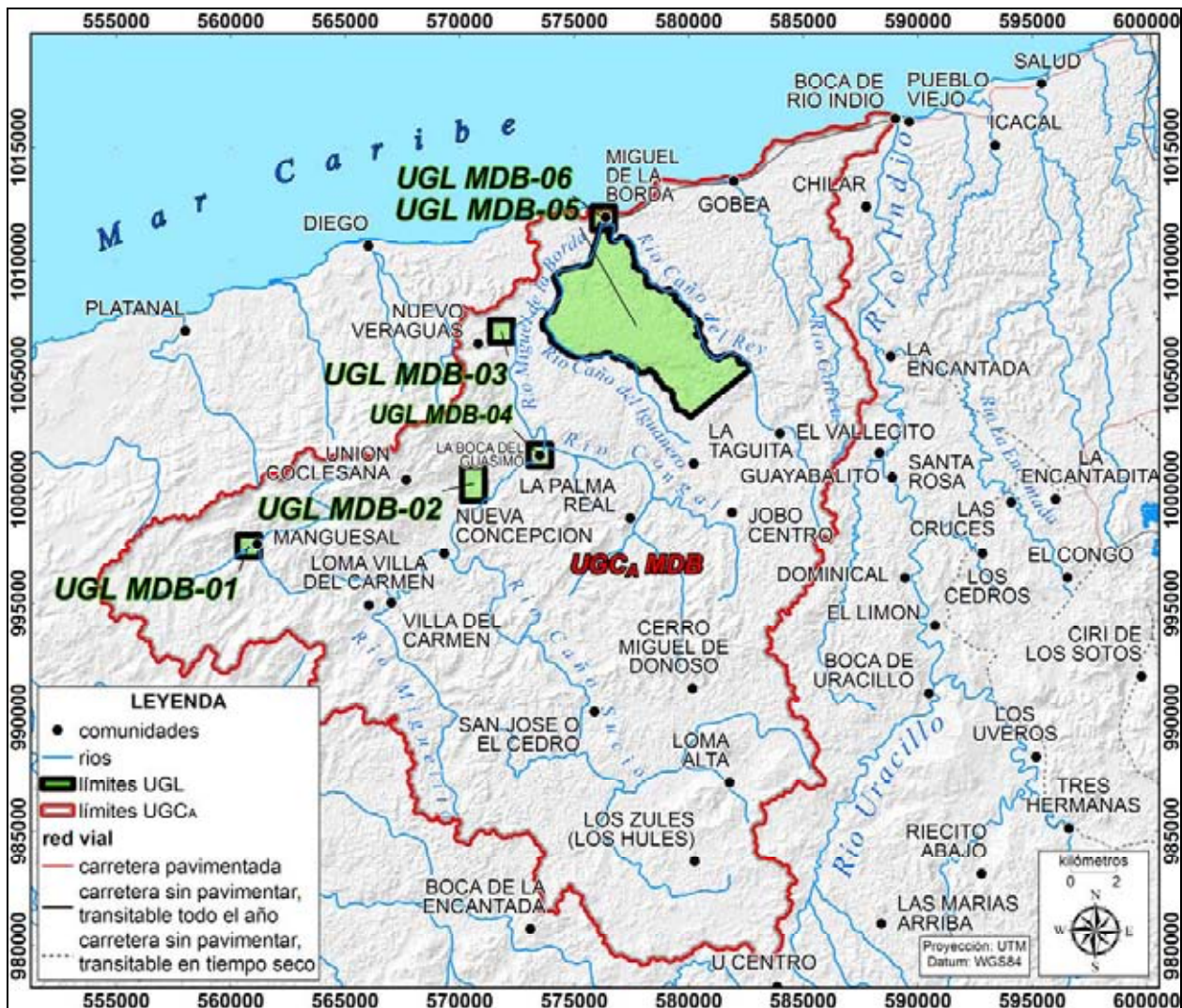


Figura 119. Mapa clave de las Unidades de Gestión Local (UGL) de UGCA MDB

La Unidad más grande es UGL IND-06, con casi 32 km², la cual ha sido propuesta al Concejo Municipal de Donoso para su conservación como Reserva Hídrica Municipal. La Administración Regional de ANAM en Colón y el PIDCAC han iniciado trabajos técnicos para su delimitación y se espera que en 2008 esté ya creada. Las demás UGL tienen aproximadamente 1 km², salvo UGL MDB-02, que tiene 1.5 km².

Tabla 52. Datos básicos de las Unidades de Gestión Local (UGL) de UGC_A MDB

Código	Nombre	Superficie (ha)	Cantidad de comunidades	Población (año 2000)
UGL MDB-01	Manguesal	100	1	3
UGL MDB-02	Quebrada Tolú	150	1	9
UGL MDB-03	Nuevo Veraguas	100	2	113
UGL MDB-04	El Guásimo	100	1	144
UGL MDB-05	El Guerrero	3174	23	167
UGL MDB-06	Miguel de la Borda	100	1	333

En todas las UGL hay un alto porcentaje de zonas de control de riesgos (C), dado que la mayor parte de las UGL se sitúan en sectores de terrazas aluviales bajas o muy bajas. La que mayor proporción de zonas de control de riesgo (C) contiene es UGL MDB-06 (Miguel de la Borda), con un 67.44% seguida de UGL MDB-04 con un 62.72%.

De cara a la reducción de vulnerabilidades, tomando cuenta la proporción de superficie zonificada como C, así como la población en riesgo por inundaciones fluviales o por temporales de marea, a continuación se presenta una lista de las UGL en orden de mayor a menor prioridad de actuación en esta materia:

- UGL MDB-06 Miguel de la Borda
- UGL MDB-04 El Guásimo
- UGL MDB-03 Nuevo Veraguas
- UGL MDB-05 El Guerrero
- UGL MDB-02 Quebrada Tolú
- UGL MDB-01 Manguesal

Sin embargo, esta prelación es aplicable sólo a las 6 UGL zonificadas en el presente Plan de Manejo, lo cual no descarta que existan otros sectores de UGC_A MDB con mayor proporción de población en riesgo y que, por lo tanto, demanden una mayor prioridad de actuación. A tal efecto, se recomienda utilizar la prelación por UGS descrita en el apartado anterior.

En UGL MDB-04, UGL MDB-03 y UGL MDB-02, predominan las zonas de protección hídrica (B). Se trata de bosques en regeneración que ameritan protección y uso sostenible.

La reconversión de los usos intensivos y extensivos en sostenibles debe tocar a todas las unidades de gestión local. En tal sentido, es deseable el establecimiento de modelos sostenibles, tales como potreros con sombra, aprovechamientos forestales o granjas familiares como las promovidas por el PIDCAC. Sin embargo, dado que las zonas de usos compatibles (D)

predominan en UGL MDB-05 y UGL MDB-03, se propone actuar en las UGL con arreglo a la siguiente lista, que ordena las prioridades de mayor a menor:

- UGL MDB-05 El Guerrero
- UGL MDB-03 Nuevo Veraguas
- UGL MDB-02 Quebrada Tolú
- UGL MDB-04 El Guásimo
- UGL MDB-06 Miguel de la Borda
- UGL MDB-01 Manguesal

Sin embargo, a efectos de planificar actuaciones de reconversión y uso sostenible de gran ámbito, se recomienda seguir la prelación por UGS del apartado anterior.

La unidad que contiene mayor proporción de zonas de reserva hídrica (A) es UGL MDB-01 (Manguesal), con un significativo 73.19%, seguida de UGL MDB-02 (Quebrada Tolú), con un 34.18%. Esto se debe a que todavía la frontera agropecuaria no ha avanzado significativamente hacia el borde suroccidental de la UGC_A MDB, dada la difícil accesibilidad. En materia de protección de reservas, se recomienda actuar según la siguiente lista, organizada de mayor a menor nivel de prioridad:

- UGL MDB-01 Manguesal
- UGL MDB-05 El Guerrero
- UGL MDB-02 Quebrada Tolú
- UGL MDB-03 Nuevo Veraguas
- UGL MDB-06 Miguel de la Borda
- UGL MDB-04 El Guásimo

La Tabla 53Tabla 46 recoge la distribución en términos de superficie y porcentajes de las distintas categorías de zonificación según unidades de gestión local (UGL), tanto de las generales como de las específicas.

Tabla 53. Distribución en términos de superficie y porcentajes
de las categorías generales y específicas según UGL de UGC_A MDB

Zona	Ha/%	UGL MDB-01	UGL MDB-02	UGL MDB-03	UGL MDB-04	UGL MDB-05	UGL MDB-06	Máximo porcentual (UGL)
A	Ha	71.73	50.76	3.15	0	1265.31	0.72	73.19% (UGL MDB-01)
	%	73.19%	34.18%	3.21%	0.00%	39.85%	0.78%	
Total A	%	73.19%	34.18%	3.21%	0.00%	39.85%	0.78%	73.19% (UGL MDB-01)
B1	Ha	0	35.19	0	6.66	92.61	0.72	23.70% (UGL MDB-02)
	%	0.00%	23.70%	0.00%	6.80%	2.92%	0.78%	
B2	Ha	0	0.45	25.47	23.22	113.31	0	6.43% (UGL IND-05)
	%	0.00%	0.30%	25.99%	23.69%	3.57%	0.00%	
B3	Ha	15.84	0	0	0	107.64	0	16.16% (UGL MDB-01)
	%	16.16%	0.00%	0.00%	0.00%	3.39%	0.00%	
Total B	%	16.16%	24.00%	25.99%	30.49%	9.88%	0.78%	30.49% (UGL MDB-04)
C11	Ha	0	0	0	9.18	0	8.01	8.67% (UGL MDB-06)
	%	0.00%	0.00%	0.00%	9.37%	0.00%	8.67%	
C12	Ha	0	11.16	29.34	33.84	415.98	30.78	34.53% (UGL MDB-04)
	%	0.00%	7.52%	29.94%	34.53%	13.10%	33.33%	
C13	Ha	0	21.96	0	8.37	0	3.69	14.79% (UGL MDB-02)
	%	0.00%	14.79%	0.00%	8.54%	0.00%	4.00%	
C21	Ha	0.99	1.08	1.71	3.69	42.93	0	3.76% (UGL MDB-04)
	%	1.01%	0.73%	1.74%	3.76%	1.35%	0.00%	
C22	Ha	5.13	5.4	4.77	5.58	8.19	6.57	7.12% (UGL MDB-06)
	%	5.23%	3.64%	4.87%	5.69%	0.26%	7.12%	
C23	Ha	0	0	0	0.81	0	3.06	3.31% (UGL MDB-06)
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.83%	0.00%	3.31%	
C24	Ha	0	0	0	0	8.46	2.88	3.12% (UGL MDB-06)
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.27%	3.12%	
C31	Ha	0	0	0	0	0	4.59	4.97% (UGL MDB-06)
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.97%	
C32	Ha	0	0	0	0	0	2.7	2.92% (UGL MDB-06)
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.92%	
Total C	%	6.24%	26.68%	36.55%	62.72%	14.98%	67.44%	67.44% (UGL MDB-06)
D1	Ha	0	11.79	12.15	0	506.97	0	15.97% (UGL MDB-05)
	%	0.00%	7.94%	12.40%	0.00%	15.97%	0.00%	
D2	Ha	0	9.36	17.73	0	613.53	0	19.32% (UGL MDB-05)
	%	0.00%	6.30%	18.09%	0.00%	19.32%	0.00%	
D3	Ha	0	0	0	0	0	0	N/A
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
D4	Ha	0	0	2.07	0.54	0	0	2.11% (UGL MDB-03)
	%	0.00%	0.00%	2.11%	0.55%	0.00%	0.00%	
Total D	%	0.00%	14.24%	32.60%	0.55%	35.29%	0.00%	35.29% (UGL MDB-05)
Agua	Ha	4.32	1.35	1.62	6.12	0	28.62	30.99% (UGL MDB-06)
	%	4.41%	0.91%	1.65%	6.24%	0.00%	30.99%	

Las fichas-síntesis, insertadas a continuación, describen la zonificación y las actuaciones recomendadas para cada una de las UGL.

UGL MDB-01: MANGUESAL

PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 560290/561290 Norte/Sur (mN): 998012/997012
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Manguesal
Código de la Unidad: UGL MDB-01
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS MDB-01
Comunidad(es): Manguesal (1 casa ocupada)
Corregimiento(s): Miguel de la Borda, Coclé del Norte
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 3 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

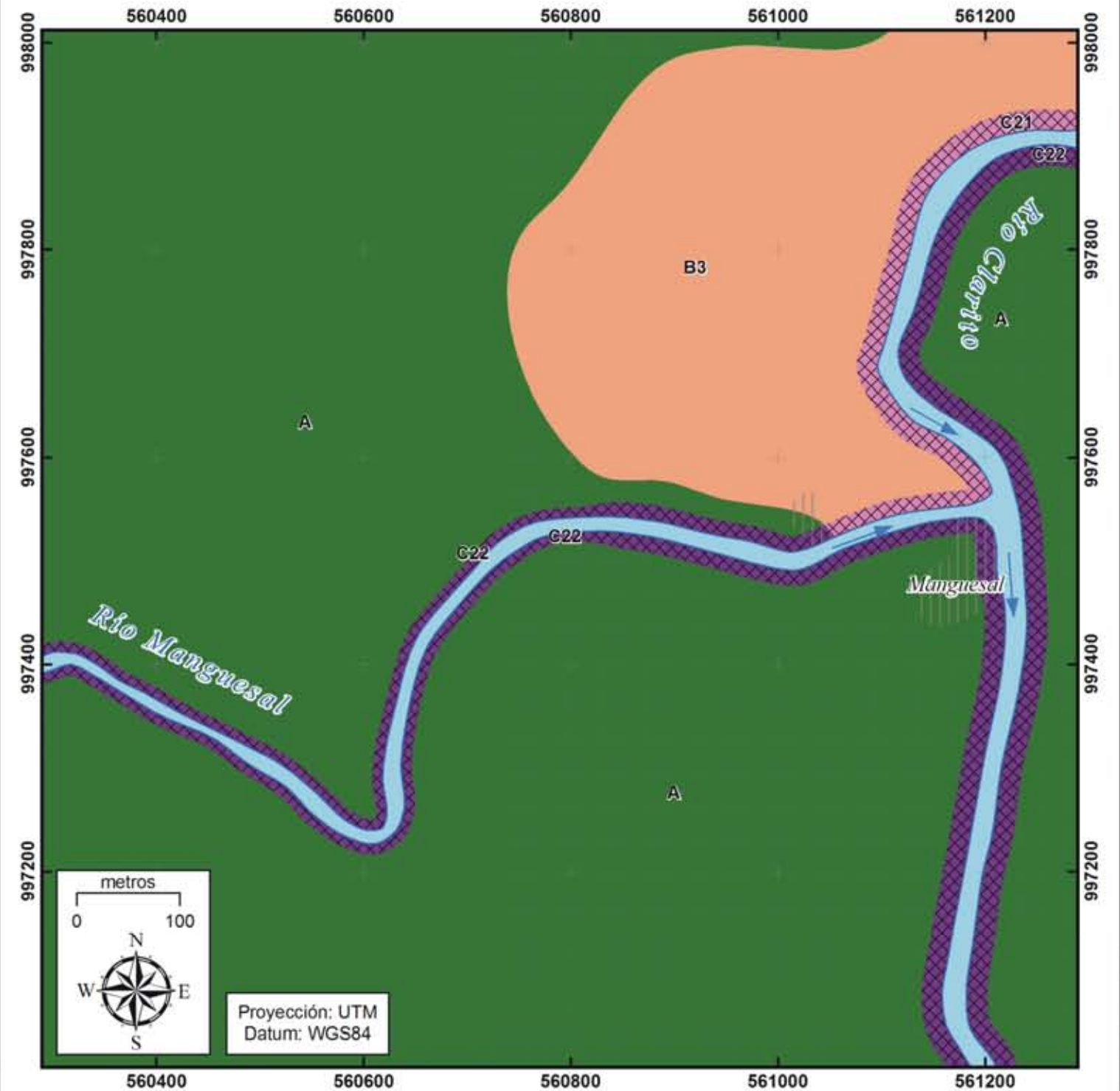


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
		C3	Zona de control de riesgos litorales
			Zona de control de riesgos litorales
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

SUBCATEGORÍAS

C11. Zona de peligrosidad y/o riesgo alto
 C12. Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo
 C13. Zona de peligrosidad y/o riesgo medio
 C21. Servidumbre ocupada por cobertura y/o uso no boscoso (potrero, rastrojo, cultivo de palma)
 C22. Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado
 C23. Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras
 C24. Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)
 C31. Zona de control de riesgo costero
 C32. Zona de control de riesgo aluvio-litoral

LEYENDA

agua (línea azul)
 quebrada (línea azul)
 superficie con casas (línea blanca)

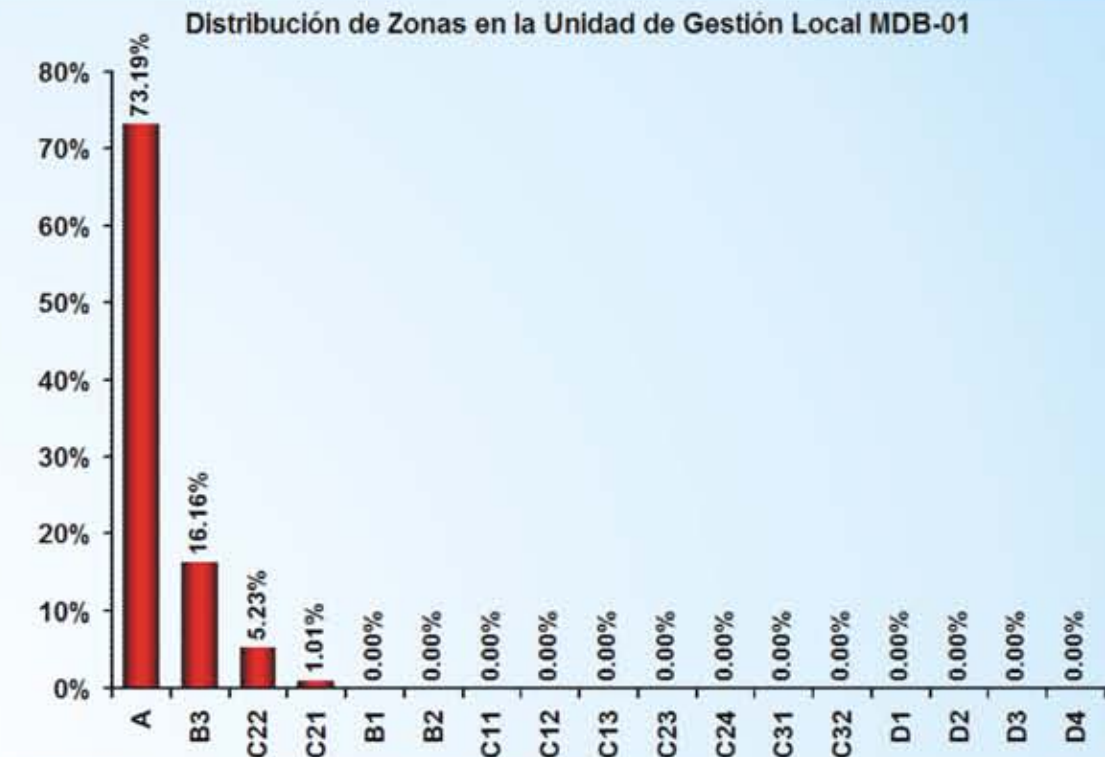
zonificación:
 A (verde oscuro)
 B1 (verde claro)
 B2 (verde medio)
 B3 (naranja claro)
 C11 (rojo oscuro)
 C12 (rojo claro)
 C13 (naranja oscuro)
 C21 (púrpura oscuro)
 C22 (púrpura claro)
 C23 (púrpura medio)
 C24 (púrpura medio-oscuro)
 C31 (púrpura medio-claro)
 C32 (púrpura claro)
 D1 (amarillo)
 D2 (naranja)
 D3 (rojo)
 D4 (púrpura oscuro)

PM

UGL MDB-01: MANGUESAL



Contacto entre bosque no intervenido (1) y rastrojo de 2 años (2) en vertiente de la subcuenca del río Manguesal. La cima de este relieve residual es cabecera de quebradas tributarias del río Manguesal. Estos bosques albergan la mayor diversidad botánica de toda la cuenca del río Miguel de la Borda. El avance de la frontera agrícola sobre los bosques es inminente. La producción agrícola es de subsistencia y puede concentrarse en otros sectores ya intervenidos del entorno de Villa del Carmen, a efectos de contener el avance de esta frontera (Fecha: 08/XI/06)



UGL MDB-01			
categoria específica	m ²	ha	%
A	717300	71.73	73.19%
B3	158400	15.84	16.16%
C22	51300	5.13	5.23%
C21	9900	0.99	1.01%
B1	0	0.00	0.00%
B2	0	0.00	0.00%
C11	0	0.00	0.00%
C12	0	0.00	0.00%
C13	0	0.00	0.00%
C23	0	0.00	0.00%
C24	0	0.00	0.00%
C31	0	0.00	0.00%
C32	0	0.00	0.00%
D1	0	0.00	0.00%
D2	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%
D4	0	0.00	0.00%

Distribución porcentual de zonas en la UGL MDB-01

Predominan las zonas de reserva hídrica (A), con un 73% de la UGL. Manguesal es el reducto de bosques poco o nada intervenidos más grande de toda la cuenca del río Miguel de la Borda. Ocupan relieves residuales, vertientes y pedimentos de ambas márgenes de los ríos Manguesal y Clarito. La frontera agropecuaria avanza desde el este y el sureste, a tal punto que en los últimos 5 años los cultivos de subsistencia han logrado entrar hasta sectores altos de la subcuenca del río Manguesal. Estos bosques albergan la máxima diversidad botánica de toda la cuenca y merecen una especial atención. Su protección es preceptiva e igualmente se recomienda que el municipio los declare reserva mediante resolución, para que posteriormente sean insertados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Las zonas de protección hídrica de conectividad (B3), con una superficie de 16% del total de la UGL, son rastrojos y coberturas herbáceas que hace tan sólo 3 años eran bosques poco o nada intervenidos. Se encuentran básicamente en la margen izquierda del río Clarito, aguas arriba de la confluencia con el Manguesal. Las escasas familias que viven en la zona, así como agricultores procedentes de Villa del Carmen y comunidades aguas abajo, han transformado estos

bosques en cultivos de subsistencia. También en este sector hubo un intento por establecer una parcela de teca (*Tectona grandis*), pero el proyecto fracasó sin que apenas se sembraran las plántulas. Todos estos sectores, categorizados como B3 deben abandonarse para garantizar su regeneración y que, en las próximas décadas, se conviertan nuevamente en zonas de reserva hídrica. Se desaconseja el establecimiento de programas productivos en esta zona, tanto por lo marginal de su producción como por el daño ambiental que provocan.

El resto (6%) corresponde a zonas de control de riesgos en el dominio público hidráulico (C2). De estos, el 5% está cubierto por bosques de ribera, para los que recomienda su protección. El 1% restante es la porción del dominio público intervenida, con cultivos de subsistencia u ocupados por la fallida plantación de teca. Estos se disponen en la margen izquierda del río Clarito aguas arriba del Manguesal. Estos últimos deben ser abandonados para garantizar la integridad ecológica de los bosques de ribera.

Dado que el río es muy epigénico, no hay sectores con llanuras. Las escasas viviendas en este sector se disponen en lugares poco o nada vulnerables. Por lo tanto, aunque la peligrosidad es alta, el riesgo es nulo.

UGL MDB-02: QUEBRADA TOLÚ

PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 570100/571100
Norte/Sur (mN): 1001000/999500

Superficie: 1.5 km² (150 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Quebrada Tolú

Código de la Unidad: UGL MDB-02

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS MDB-03

Comunidad(es): Boca de Tolú

Corregimiento(s): Guásimo

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 9 habitantes



TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
		C3	Zona de control de riesgos litorales
		C13	Zona de peligrosidad y/o riesgo alto
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

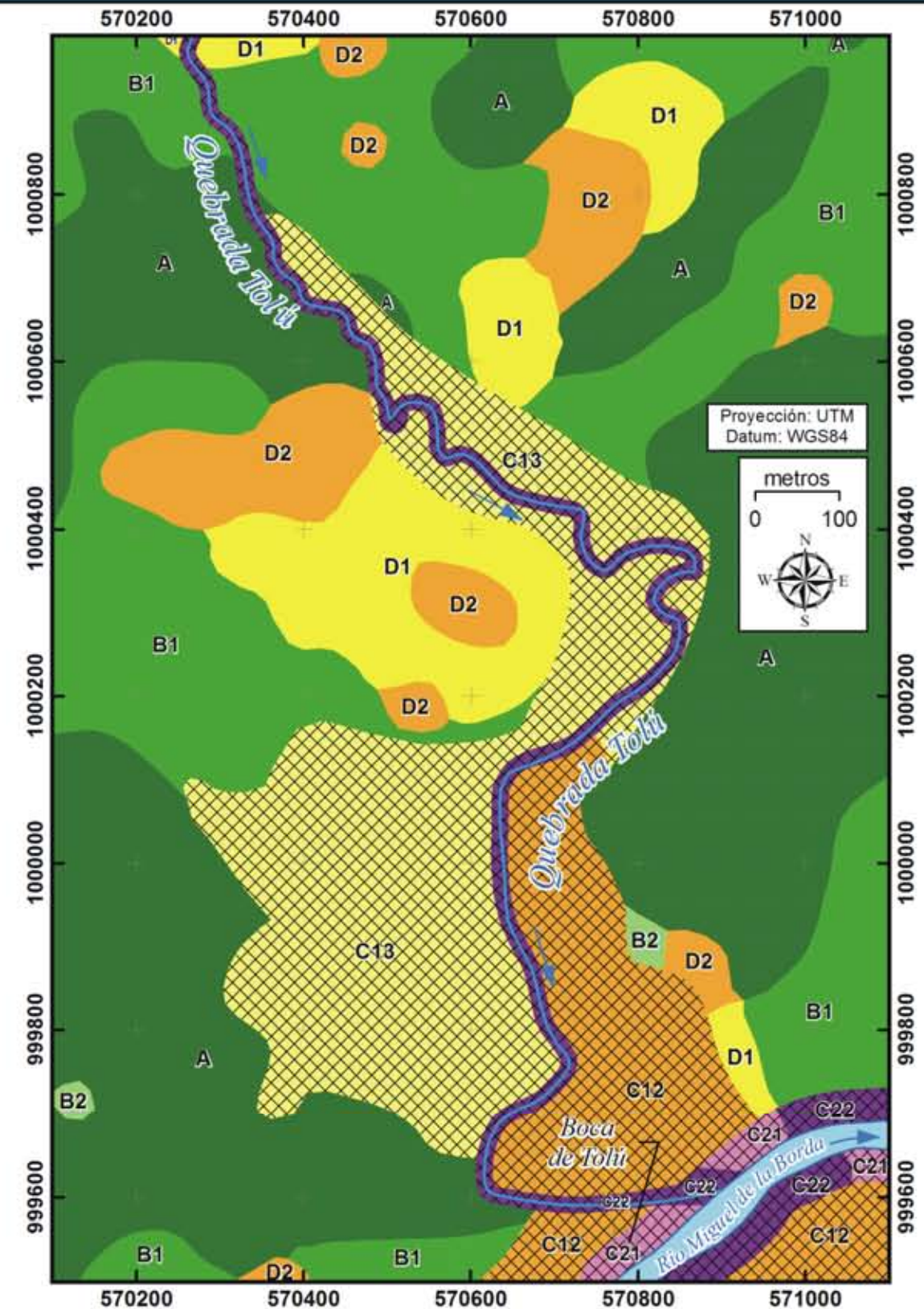
Notas:

- La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
- Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

LEYENDA

agua	quebrada	superficie con casas
A	B1	B2
B1	B2	B3
C1	C2	C3
C13	C21	C22
C21	C22	C23
C22	C23	C24
C23	C24	C31
C31	C32	D1
C32	D1	D2
D1	D2	D3
D2	D3	D4

MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



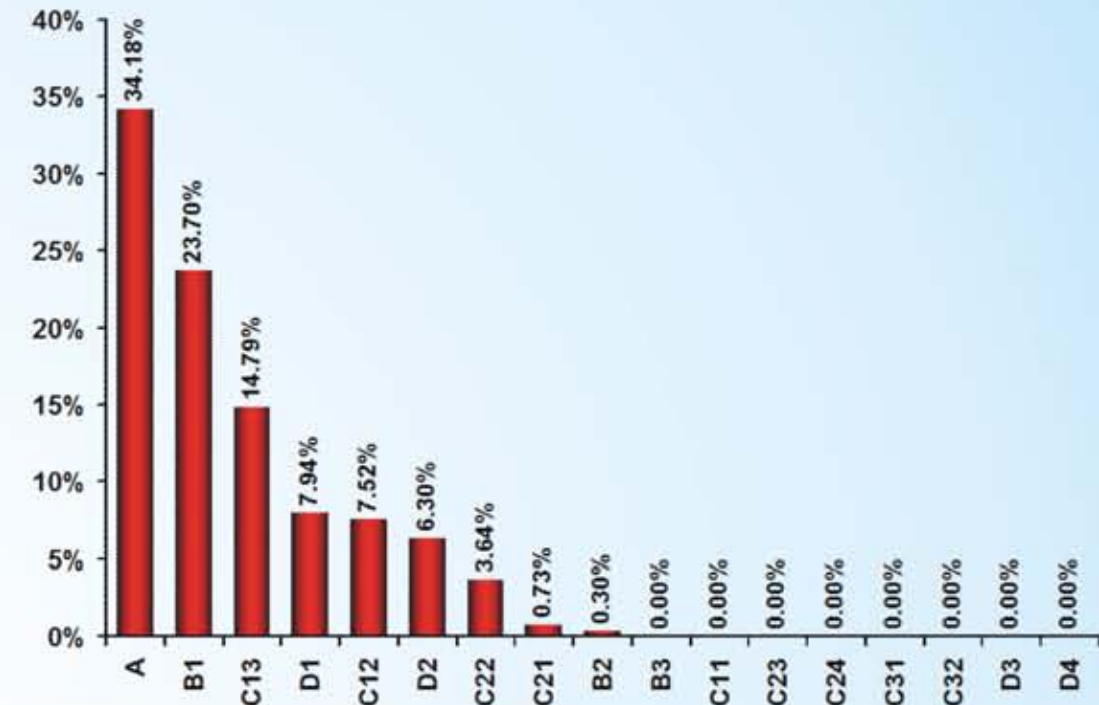
PM

UGL MDB-02: QUEBRADA TOLÚ



Zona de peligrosidad media y alta (1) en Boca de Tolú, confluencia de la quebrada Tolú con el río Miguel de la Borda. La foto está tomada desde la margen izquierda de la quebrada. Se trata de una llanura aluvial cubierta por un potrero sin sombra. No hay viviendas en este sector, por lo que no hay riesgos por inundación. Debe evitarse la ocupación de la llanura con viviendas. En la confluencia y en todo su recorrido, la quebrada cuenta con bosque de ribera (2), por lo que el dominio público hidráulico sólo necesita de mantenimiento. Las vertientes próximas presentan un mosaico de zonas, lo cual permite un manejo diversificado. En la foto predominan potreros sin sombra (3) y bosques en regeneración (4). Para los primeros se recomienda la promoción de potreros con sombra, mientras que en los segundos sería oportuno establecer proyectos de aprovechamiento forestal sostenible y zoológicos. (Fecha: 29/VIII/06)

Distribución de Zonas en la Unidad de Gestión Local MDB-02



UGL MDB-02			
categoria específica	m ²	ha	%
A	507600	50.76	34.18%
B1	351900	35.19	23.70%
C13	219600	21.96	14.79%
D1	117900	11.79	7.94%
C12	111600	11.16	7.52%
D2	93600	9.36	6.30%
C22	54000	5.40	3.64%
C21	10800	1.08	0.73%
B2	4500	0.45	0.30%
B3	0	0.00	0.00%
C11	0	0.00	0.00%
C23	0	0.00	0.00%
C24	0	0.00	0.00%
C31	0	0.00	0.00%
C32	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%
D4	0	0.00	0.00%

Distribución porcentual de zonas en la UGL MDB-02

Las zonas de reserva hídrica (A) predominan con un 34% de la UGL, debido a las importantes manchas de bosques poco o nada intervenidos sobre vertientes y relieves residuales de la microcuenca de la quebrada Tolú. Su distribuyen homogéneamente en la UGL, con una cierta concentración en la mitad sur de la misma. Específicamente, destacan 2 manchas: 1) al noroeste de la confluencia de la quebrada Tolú con el río Miguel de la Borda (Boca de Tolú); 2) en el centro de la UGL al este de la referida quebrada. En la primera mancha se realizó un inventario en parcela de 20x20 metros, que aportó una diversidad botánica de 83 especies, sin contabilizar epífitas ni briofitas. Según testimonio verbal de Quintín Morales, morador de la comunidad de Guásimo, se ha reportado la rana dorada en sectores de cabecera de la quebrada Tolú (Serranía Las Lajas, coordenadas UTM WGS84: X=570255; Y=1000895), donde todavía quedan bosques no intervenidos pero muy amenazados por el avance inminente de la frontera agropecuaria. La conservación de estos bosques es preceptiva, para garantizar la conservación del agua, así como promover la integridad de los ecosistemas de bosque.

Las zonas de protección hídrica con baja apertura (B1) suponen un

24% de la UGL. Han sido categorizados como tal las manchas de bosques en regeneración, los cuales son abundantes por la baja intensidad de uso agropecuario del territorio, con ciclos de rotación de predios muy largos. Es probable que esto se deba a la escasa población de este sector, insuficiente para laborar los predios permanentemente. Se recomienda el abandono de estos sectores para permitir la regeneración total del bosque y la creación de nuevas zonas de reserva hídrica. En su defecto, se pueden establecer programas de aprovechamiento forestal sostenible.

Las zonas de peligrosidad y/o riesgo medio (C13) y significativo (C12) suponen un 15% y un 7.5% de la UGL respectivamente. Han sido categorizados como tal la llanura aluvial de la quebrada Tolú y las terrazas bajas del río Miguel de la Borda. Hay pocas viviendas en dichas zonas, por lo que la peligrosidad es alta pero el riesgo bajo.

Las zonas de uso agropecuario sostenible (D1) y agropecuario en reutilización (D2) suponen un 8% y 6% respectivamente. Se trata de cultivos de subsistencia, potreros sin sombra y rastrojos de menos de 3 años, dispuestos a ambas márgenes de la quebrada Tolú en su tramo bajo y medio.

UGL MDB-03: NUEVO VERAGUAS

PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84) Oeste/Este (mE): 571296/572296 Norte/Sur (mN): 1007230/1006230

Superficie: 1 km² (100 Ha)

Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)

Nombre de la Unidad: Nuevo Veraguas

Código de la Unidad: UGL MDB-03

Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda

Cuenca administrativa: Miguel de la Borda

Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)

Subcuenca(s): UGS MDB-03

Comunidad(es): Nuevo Veraguas, El Conejo

Corregimiento(s): Miguel de la Borda

Distrito(s): Donoso

Provincia(s): Colón

Población (2000): 113 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

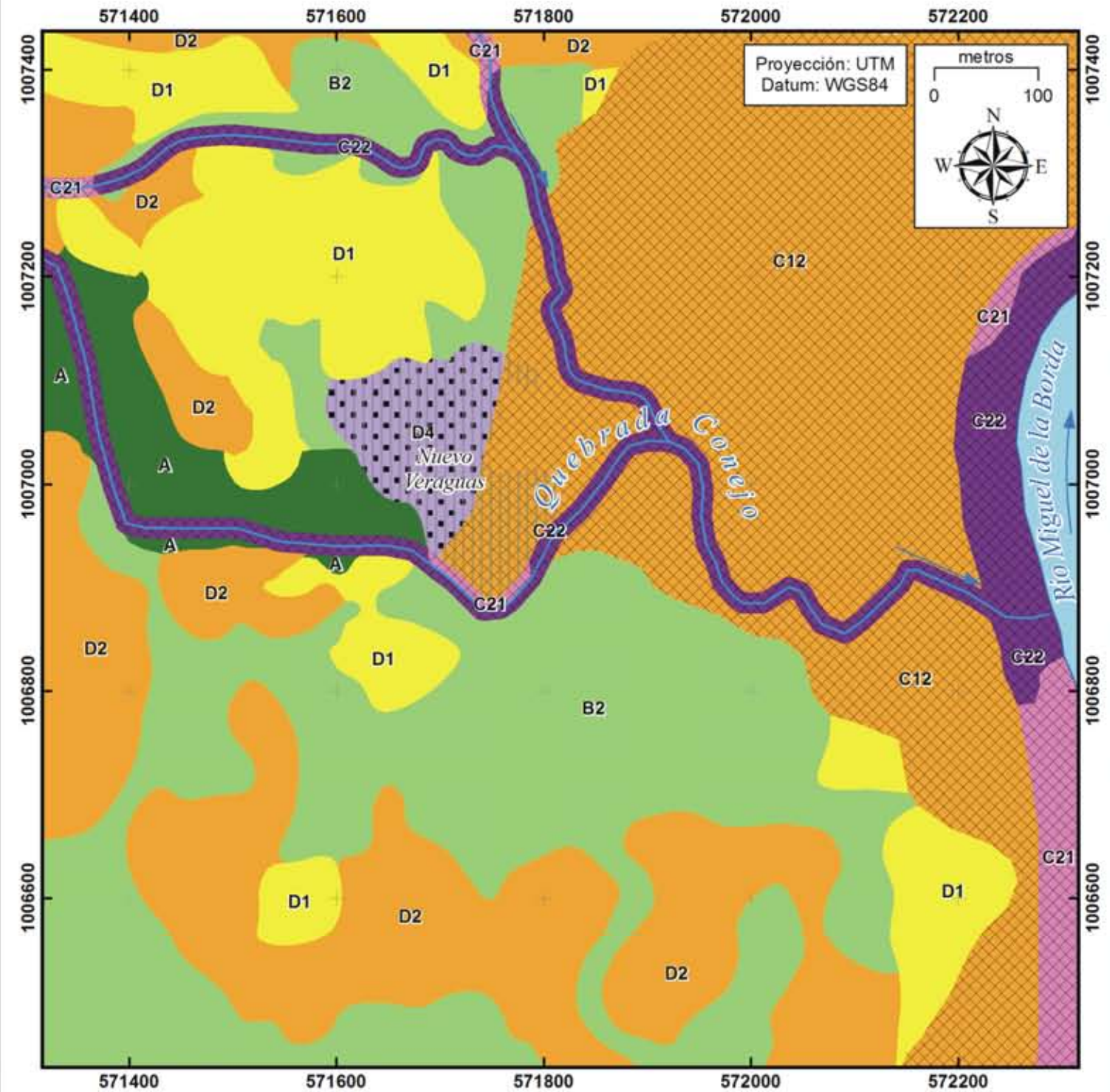


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.
		C3	Zona de control de riesgos litorales.
		C4	Zona de control de riesgos litorales.
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

Notas:
1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

SUBCATEGORÍAS

- C11. Zona de peligrosidad y/o riesgo alto
- C12. Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo
- C13. Zona de peligrosidad y/o riesgo medio
- C21. Servidumbre ocupada por cobertura y/o uso no boscoso (potrero, rastrojo, cultivo de palma)
- C22. Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado
- C23. Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras
- C24. Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)
- C31. Zona de control de riesgo costero
- C32. Zona de control de riesgo aluvio-litoral

LEYENDA

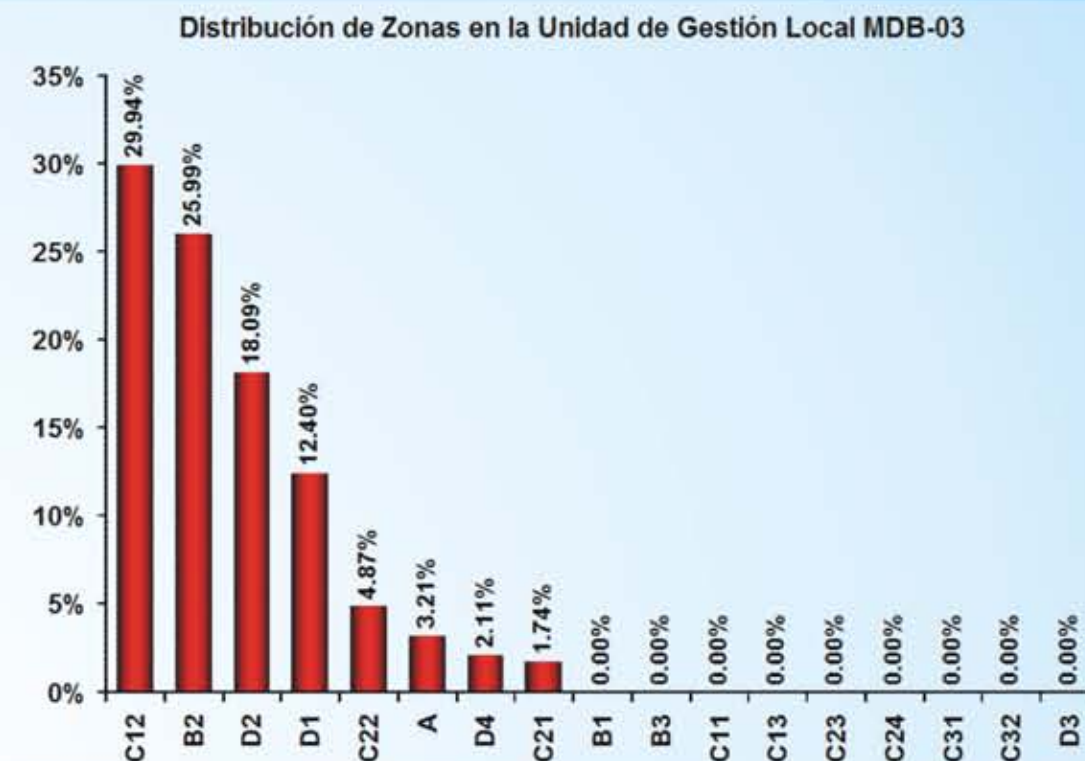
- agua
- quebrada
- superficie con casas
- zonificación
- A
- B1
- B2
- B3
- C11
- C12
- C13
- C21
- C22
- C23
- C24
- C31
- C32
- D1
- D2
- D3
- D4

PM

UGL MDB-03: NUEVO VERAGUAS



Llanura aluvial (1) de la quebrada Conejo (2) a su paso por la comunidad Nuevo Veraguas. Las 2 estructuras de la Escuela (3 y 4) están en zona de riesgo. Debe evitarse su uso como refugio y planificarse su reubicación. Se recomienda poner en aprovechamiento forestal sostenible al bosque en regeneración de la vertiente (5) categorizado como zona B2. Se recomienda que el rastrojo de 2 años (6), categorizado como D2, se convierta en potrero con sombra (Fecha: 01/IX/06)



UGL MDB-03			
categoria específica	m ²	ha	%
C12	293400	29.34	29.94%
B2	254700	25.47	25.99%
D2	177300	17.73	18.09%
D1	121500	12.15	12.40%
C22	47700	4.77	4.87%
A	31500	3.15	3.21%
D4	20700	2.07	2.11%
C21	17100	1.71	1.74%
B1	0	0.00	0.00%
B3	0	0.00	0.00%
C11	0	0.00	0.00%
C13	0	0.00	0.00%
C23	0	0.00	0.00%
C24	0	0.00	0.00%
C31	0	0.00	0.00%
C32	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%

Distribución porcentual de zonas en la UGL MDB-03

Las zonas de peligrosidad y/o riesgo significativo (C12) predominan en esta UGL (30%). El río Miguel de la Borda, en su confluencia con la quebrada Conejo, desarrolla una terraza muy baja que enlaza con las vertientes, relieves residuales y pedimentos de la margen izquierda. Esta terraza tiene continuidad hacia la llanura aluvial de la propia quebrada Conejo a su salida de la comunidad Nuevo Veraguas. Pocas viviendas ocupan esta zona, por lo que los riesgos son bajos pero la peligrosidad alta. Se recomienda mantener desocupada la terraza y la llanura.

Las zonas de control de riesgos en el dominio público hidráulico ocupan un 7% de la UGL. La mayor parte (5%) está cubierta por bosques de ribera (C22), pero un 2% es potrero sin sombra (C21). Las zonas C22 orlan la quebrada Conejo desde cabecera hasta la confluencia con el río Miguel, así como a la quebrada sin nombre que entra por la izquierda a la primera en el entorno de Nuevo Veraguas. Hay también zonas C22 en la margen izquierda del río Miguel, en el entorno de la confluencia con la quebrada Conejo y aguas abajo de ésta. Las C21 bordean el río Miguel de la Borda por la margen izquierda aguas arriba de la confluencia con la quebrada Conejo. En las primeras se recomienda el manteni-

miento del bosque para garantizar el control de los riesgos y la peligrosidad de las inundaciones, mientras que en las segundas es prioritaria la reforestación con especies de ribera, como clavellín o higuérón.

Las zonas de protección hídrica con alta apertura (B2) suponen 26% de la UGL. Cubren parte de los relieves residuales, pedimentos y vertientes de la margen izquierda del río Miguel de la Borda. Su presencia en este tramo tan bajo y accesible del río Miguel, brindan una buena oportunidad para establecer y mostrar proyectos de aprovechamiento forestal sostenible y/o zoológicos.

Las zonas de uso agropecuario sostenible (D1) y agropecuario en reutilización (D2) suman en total un 30.5% de la UGL. Se han categorizado como tales, los potreros sin sombra y rastrojos jóvenes que cubren los relieves residuales y pedimentos de la margen izquierda del río Miguel de la Borda. Ambos pueden ser convertidos en potreros con sombra. Las zonas de reserva hídrica (A), con un 3% de la UGL, están poco representadas. Han sido categorizados como tales los bosques poco o nada intervenidos que orlan la quebrada Conejo, aguas arriba de la comunidad Nuevo Veraguas. Se recomienda su protección para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos.

UGL MDB-04: EL GUÁSIMO

PM

Localización: (Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: El Guásimo
Código de la Unidad: UGL MDB-04
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS: MDB-03, MDB 05, MDB07
Comunidad(es): El Guásimo
Corregimiento(s): El Guásimo
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 144 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

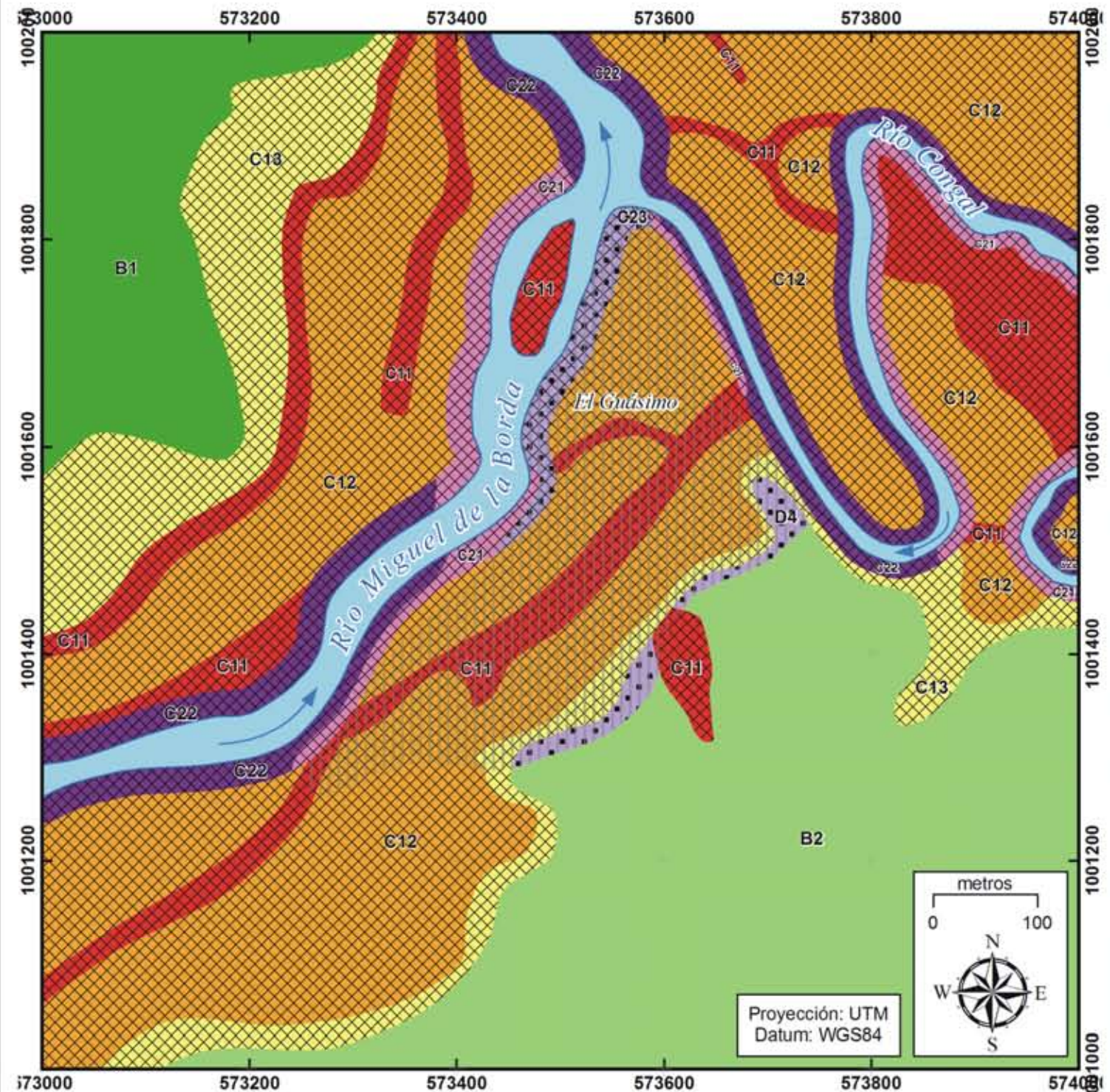


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
		C3	Zona de control de riesgos litorales
		SUBCATEGORÍAS	
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios
		LEYENDA	

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

agua
 quebrada
 superficie con casas

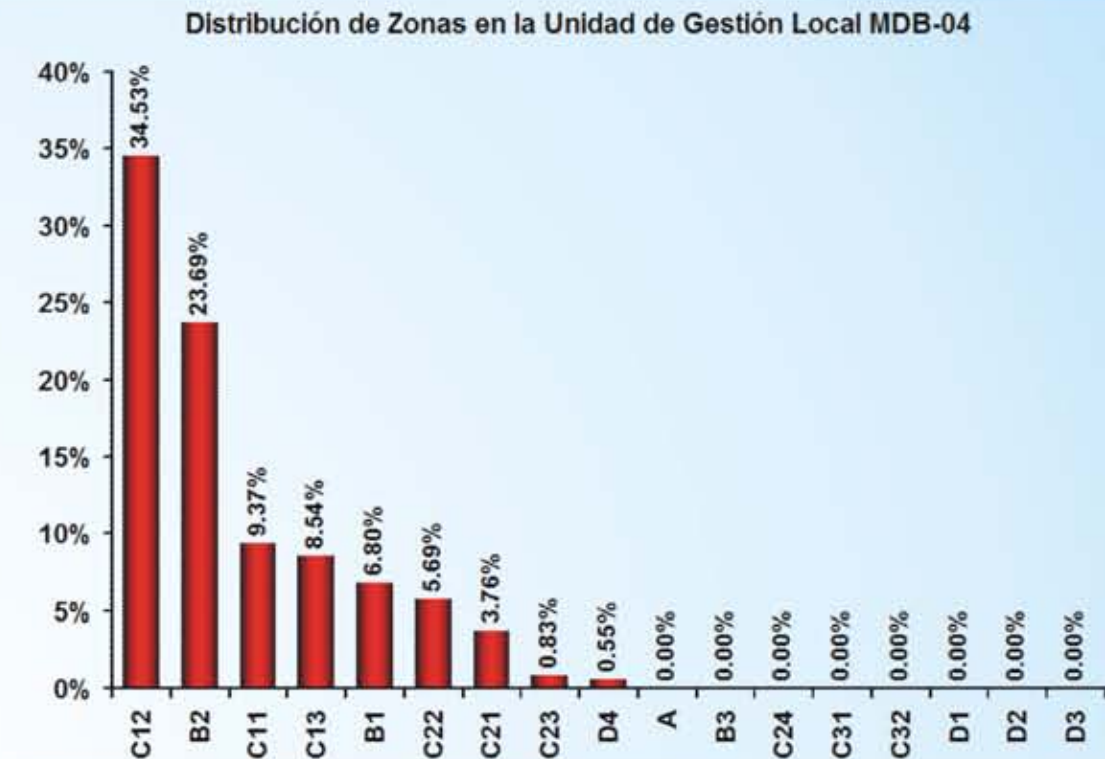
A
 B1
 B2
 B3
 C1
 C12
 C13
 C21
 C22
 C23
 C24
 C31
 C32
 D1
 D2
 D3
 D4

PM

UGL MDB-04: EL GUÁSIMO



Vertientes (1) y relieves residuales (2), terraza baja (3), cauces semiactivos (4) y cauce ordinario del río Miguel de la Borda (5) a su paso por la comunidad de Guásimo (6). A la derecha, el río Congal (7) en la confluencia con el río Miguel. La foto fue tomada el 19 de diciembre de 2006, un mes después de la inundación que asoló la comunidad. Sólo 7 casas (8) quedaron en pie, de 56 que había en la llanura, debido a los más de 3000 m³/s que la atravesaron (tiene hasta más 700 metros de ancho). Las viviendas en las zonas de peligrosidad y/o riesgo alto, significativo y medio, deben ser reubicadas en la vertiente a una altura superior a 20 metros por encima del nivel normal del río (derecha en la foto, ordinal 9), cuidando no instalarlas cerca del deslizamiento que rodea al Centro Comunitario. Las zonas de control de riesgo en el dominio público hidráulico sin bosque (10) deben ser reforestadas, mientras que las viviendas que lo ocupan (11) deben ser reubicadas. Las zonas de protección hídrica (12), deben conservarse, y se desaconseja cualquier aprovechamiento. (Fecha: 19/XII/06)



UGL MDB-04			
categoria específica	m ²	ha	%
C12	338400	33.84	34.53%
B2	232200	23.22	23.69%
C11	91800	9.18	9.37%
C13	83700	8.37	8.54%
B1	66600	6.66	6.80%
C22	55800	5.58	5.69%
C21	36900	3.69	3.76%
C23	8100	0.81	0.83%
D4	5400	0.54	0.55%
A	0	0.00	0.00%
B3	0	0.00	0.00%
C24	0	0.00	0.00%
C31	0	0.00	0.00%
C32	0	0.00	0.00%
D1	0	0.00	0.00%
D2	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%

Distribución porcentual de zonas en la UGL MDB-04

Predominan las zonas de peligrosidad y/o riesgo significativo (C12) con un 34.5% de la UGL. Esto se debe a la importante extensión de terrazas bajas en ambos márgenes del río Miguel de la Borda. Prácticamente la totalidad de las viviendas de la comunidad de Guásimo se asientan sobre esta terraza en la margen derecha del río. Por otra parte un 9% es zona de peligrosidad y/o riesgo alto (C11), que corresponde a los cauces semiactivos sobre la terraza baja que atraviesan la comunidad, así como al deslizamiento situado al sureste de la comunidad, justo encima del Centro Comunitario. Se trata de la UGL con mayor superficie relativa de este tipo de zonas en el ámbito de Proyecto. Hay también zonas de peligrosidad y/o riesgo medio (C13) en el sector distal de la terraza baja de la margen izquierda del río Miguel, justo en el enlace con los relieves residuales y vertientes. En éstas no hay viviendas, por lo que el riesgo es nulo, pero la peligrosidad alta. Durante las intensas precipitaciones y consiguientes inundaciones del 21 de noviembre de 2006, todas estas zonas quedaron cubiertas al completo por un lámina de agua que se elevó 11 metros por encima del nivel normal del río e hizo circular más de 3000 m³/s de agua por la localidad. Se recomienda, con celeridad, el traslado íntegro de la comunidad hacia las vertientes y relieves residua-

les al este de la comunidad, a al menos 20 metros por encima del nivel normal del río (30 msnm), por ser el lugar más factible en términos sociales, ambientales y de seguridad. Sin embargo, resulta imprescindible elegir un emplazamiento lejano al deslizamiento que amenaza al Centro Comunitario y, al mismo tiempo, deben tomarse las medidas correctoras oportunas para reducir los riesgos de deslizamiento en los taludes luego del rebajado de vertientes. Se recomienda que en la terraza baja se instalen parques cuyas estructuras permanentes (mobiliario, cercas, etc.) sea dispuesto en dirección paralela a la dirección de la corriente del río Miguel de la Borda.

Las zonas de control de riesgo en el dominio público hidráulico con bosque de ribera (C22, con un 6%), con cobertura herbácea (C21, con un 4%) y con viviendas (C23, con un 1%), deben ser igualmente atendidas. Las C22 deben mantenerse, mientras que las C21 deben reforestarse dando seguimiento al proyecto piloto iniciado por el Proyecto Integral para la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) en colaboración con la comunidad de Guásimo, en el que se sembraron 1700 plantones en la margen derecha del río Miguel. Las viviendas en las zonas C23 deben ser reubicados con celeridad fuera de zona de riesgo.

UGL MDB-05: EL GUERRERO

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 31.74 km² (3174 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: El Guerrero
Código de la Unidad: UGL MDB-05
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)
Subcuenca(s): UGS: MDB-06, MDB 08, MDB 11
Comunidad(es): 23 (El Manguito, Ciruelo, Nazareth...)
Corregimiento(s): Miguel de la Borda
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 167 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

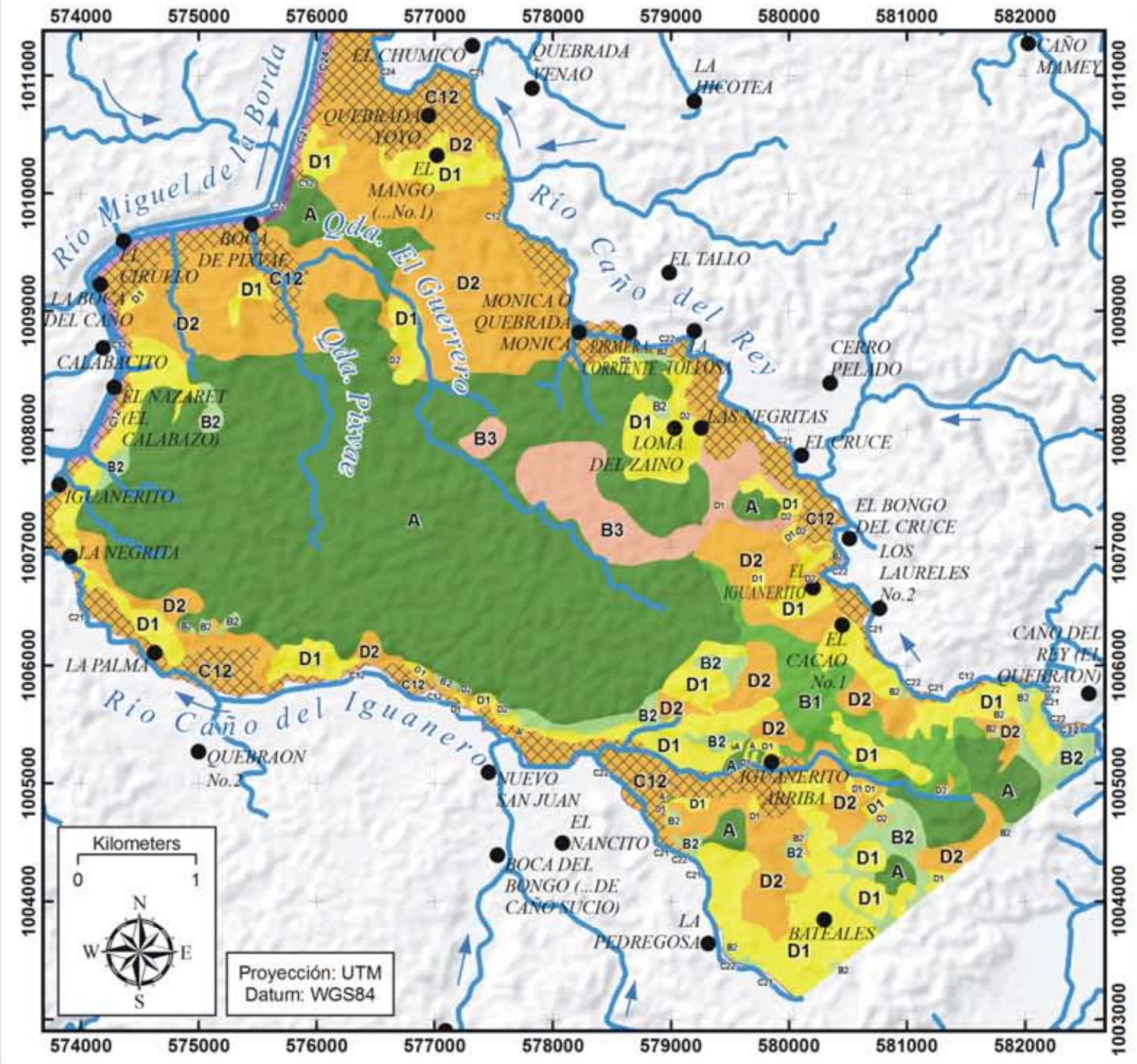


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
		B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
B	Zona de protección hídrica	B3	Zona de protección hídrica de conectividad
		C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C3	Zona de control de riesgos litorales
		D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
D	Zona de usos compatibles	D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

SUBCATEGORÍAS

C11	Zona de peligrosidad y/o riesgo alto
C12	Zona de peligrosidad y/o riesgo significativo
C13	Zona de peligrosidad y/o riesgo medio
C21	Servidumbre ocupada por cobertura y/o uso no boscoso (potrero, rastrojo, cultivo de palma)
C22	Servidumbre ocupada por bosque indiferenciado
C23	Servidumbre ocupada por asentamiento o estructuras
C24	Servidumbre en formaciones costeras, litorales o aluvio-litorales (playas, manglares, caños)
C31	Zona de control de riesgo costero
C32	Zona de control de riesgo aluvio-litoral

LEYENDA

agua	quebrada	comunidades
A	B1	B2
B3	C11	C12
C13	C21	C22
C23	C24	C31
C32	D1	D2
D3	D4	

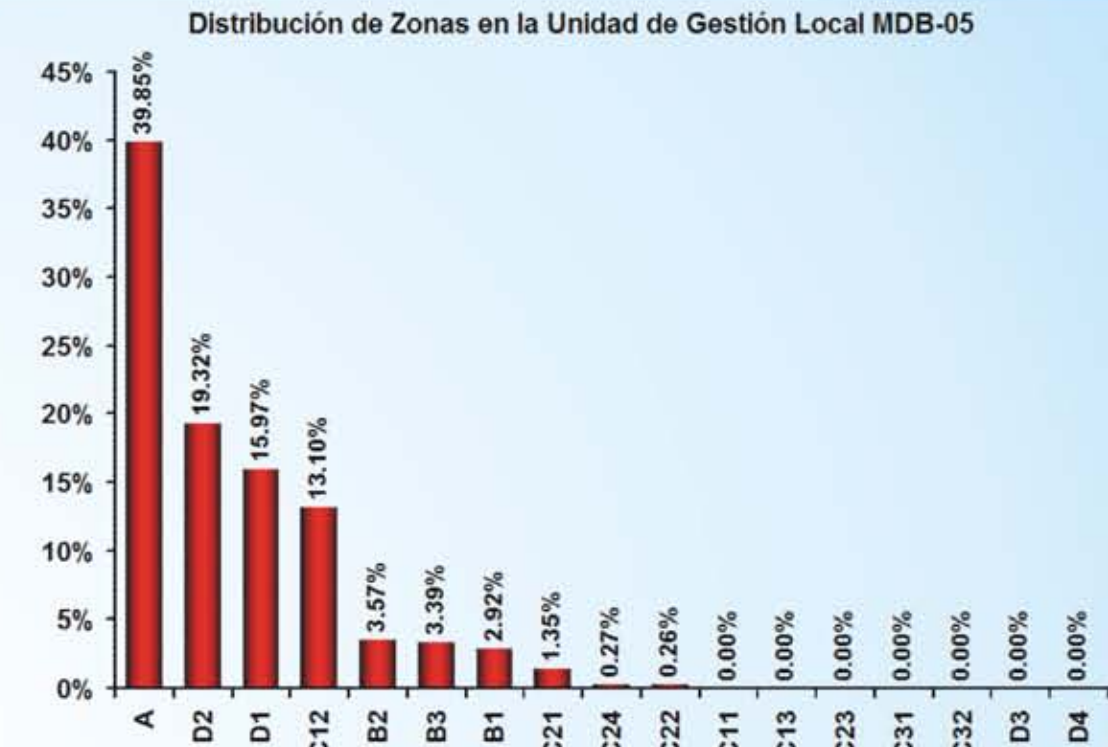
PM

UGL MDB-05: EL GUERRERO



Aspecto de la vegetación en el interior de un bosque poco o nada intervenido próximo a la quebrada Pixvae, dentro del karst poligonal El Guerrero, en una fotografía tomada por el equipo de ANAM que estudia los límites en campo para su declaratoria por parte del Municipio. La cobertura boscosa sobrepasa el 70% (se ha retocado la fotografía para aumentar el brillo). Este sector ha sido categorizado como zona de reserva hídrica (A). Su protección es preceptiva, a efectos de garantizar la sostenibilidad del aprovechamiento hídrico (Fecha: 22/VIII/07)

Frontera agrícola entre un rastrojo con tumba reciente y el bosque no intervenido en el entorno de Boca de Pixvae. En los últimos 10 años, el bosque en este sector ha retrocedido cientos de metros desde el río Miguel de la Borda hacia el karst poligonal. Estos rastrojos tienen más de 5 años en ciclos de reutilización, por lo que han sido delimitados como D2. Se recomienda su abandono para permitir la regeneración del bosque. Estos sectores requieren de una mayor vigilancia y debe reforzarse la educación ambiental en las comunidades del entorno (Fecha: 22/VIII/07)



UGL MDB-05			
categoria específica	m ²	ha	%
A	12653100	1265.31	39.85%
D2	6135300	613.53	19.32%
D1	5069700	506.97	15.97%
C12	4159800	415.98	13.10%
B2	1133100	113.31	3.57%
B3	1076400	107.64	3.39%
B1	926100	92.61	2.92%
C21	429300	42.93	1.35%
C24	84600	8.46	0.27%
C22	81900	8.19	0.26%
C11	0	0.00	0.00%
C13	0	0.00	0.00%
C23	0	0.00	0.00%
C31	0	0.00	0.00%
C32	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%
D4	0	0.00	0.00%

Distribución porcentual de zonas en la UGL MDB-05

Esta UGL coincide con la propuesta elevada al Municipio de Donoso en abril de 2007, para ser declarada como Reserva Hídrica Municipal. Los límites son: por el norte, el río Caño del Rey; por el sur, el río Caño del Iguanero; por el este, dos puntos del cauce de dichos ríos, en sus tramos de cabecera; y por el oeste el río Miguel de la Borda. La superficie propuesta es de 3174 Ha, de las que un 39% (1265 Ha) corresponde a zonas de reserva hídrica (A). Han sido categorizados como tal los bosques poco o nada intervenidos de este karst poligonal, cuya tardía conversión a uso agropecuario por la pedregosidad del suelo, ha comenzado hace apenas 4 años. Estos bosques acogen una alta diversidad botánica y son potencialmente aprovechables para el ecoturismo. Además, en la quebrada Pixvae se encuentra instalada la toma de agua del acueducto de Miguel de la Borda. El 25 de abril de 2007, técnicos del PIDCAC y de ANAM presentaron ante el Concejo Municipal de Donoso la propuesta cartográfica de límites, la cual tuvo buena acogida entre los Honorables Representantes. Asimismo, en posteriores presentaciones, el Alcalde ha mostrado su interés por formalizar la declaratoria por la vía municipal. ANAM trabaja en una delimitación de campo, capturando puntos de GPS y diagnosticando el estado de los ecosistemas frágiles. Los bosques incluidos dentro de los límites propues-

tos, categorizados como zona de reserva hídrica, deben protegerse íntegramente. La frontera agropecuaria ha avanzado en estos últimos años desde las comunidades Loma del Zaino, El Iguanerito, El Cacao, Quebrada Mónica, Boca de Pixvae, El Mango, Nuevo San Juan y Nazareth, por lo que las acciones de protección deben priorizarse en estos sitios. La educación ambiental, la vigilancia y el monitoreo son herramientas fundamentales para alcanzar este objetivo. Los rastrojos jóvenes (de menos de 5 años) y las coberturas herbáceas han sido categorizados como zonas de uso agropecuario en reutilización (D2) y agropecuario sostenible (D1). Las primeras ocupan un 19% de la UGL, mientras que las segundas un 16%, concentradas básicamente en el borde oriental, comunidad de Iguanerito Arriba. Se recomienda establecer un programa de fomento de potreros con sombra en ambas zonas y, preferiblemente, para las D2, programas de aprovechamiento forestal sostenible, aumentando así la cobertura boscosa. Las zonas de peligrosidad y/o riesgo significativo (13%) son la llanura aluvial y terraza muy baja de los ríos Caño del Iguanero, Caño del Rey y Miguel de la Borda. Las comunidades afectadas son Nazareth, Iguanerito, La Negrita, El Bongo del Cruce, Los Laureles, entre otros. Se recomienda la reubicación de las casas delimitadas en estas zonas.

UGL MDB-06: MIGUEL DE LA BORDA

PM

Localización:(Proyección: UTM/Datum: WGS84)
Superficie: 1 km² (100 Ha)
Tipo de Unidad: Unidad de Gestión Local (UGL)
Nombre de la Unidad: Miguel de la Borda
Código de la Unidad: UGL MDB-06
Cuenca hidrográfica: Miguel de la Borda
Cuenca administrativa: Miguel de la Borda
Código cuenca administrativa: 109 (PHCA)
Subcuenca(s): Nazareth-Miguel de la Borda
Comunidad(es): Miguel de la Borda
Corregimiento(s): Miguel de la Borda
Distrito(s): Donoso
Provincia(s): Colón
Población (2000): 333 habitantes



MAPA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

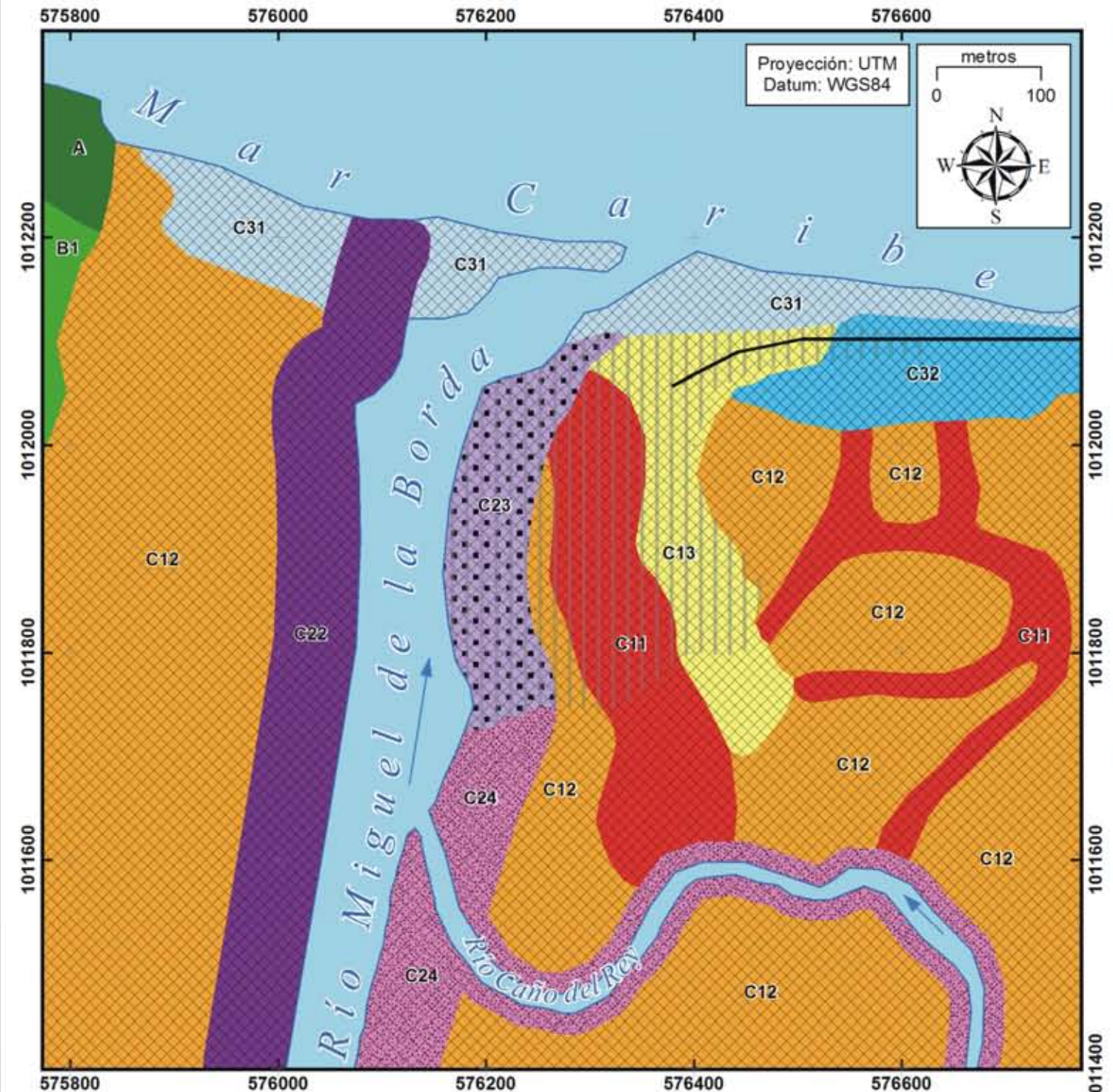


TABLA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CATEGORÍA GENERAL	DENOMINACIÓN GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA
A	Zona de reserva hídrica	A	Zona de reserva hídrica
B	Zona de protección hídrica	B1	Zona de protección hídrica con baja apertura
		B2	Zona de protección hídrica con alta apertura
		B3	Zona de protección hídrica de conectividad
C	Zona de control de riesgos por inundación y por temporales de marea	C1	Zona de control de riesgos por inundación
		C2	Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.
		C3	Zona de control de riesgos litorales.
		SUBCATEGORÍAS	
D	Zona de usos compatibles	D1	Zona de uso agropecuario sostenible
		D2	Zona de uso agropecuario en reutilización
		D3	Zona de usos especiales
		D4	Zona de asentamientos y servicios

Notas:
 1. La zonificación por Unidades de Gestión Local (UGL) se desagrega en categorías específicas y/o subcategorías, salvo para la categoría general A (zona de reserva hídrica)
 2. Los colores mostrados en la tabla coinciden con el tono de fondo de cada zona. Las zonas que utilizan tramas (C1, C2, C3 y D4) no se imprimen en la tabla. Utilice la leyenda situada abajo para la lectura del mapa y, auxiliariamente, guíese por los rótulos.

LEYENDA

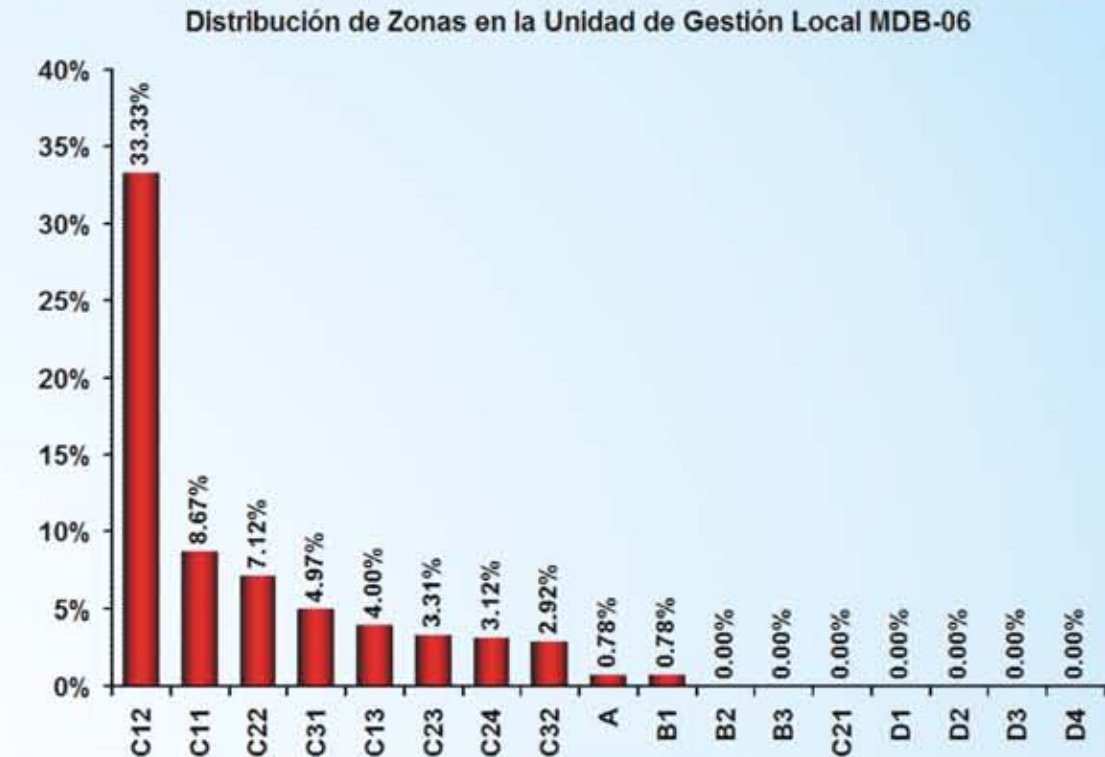
agua	quebrada	superficie con casas
A	B1	B2
B3	C11	C12
C13	C21	C22
C23	C24	C31
C32	D1	D2
D3	D4	

PM

UGL MDB-06: MIGUEL DE LA BORDA



Inundación del noviembre de 2006 afectando a la comunidad de Miguel de la Borda. La inundación proviene de los ríos Miguel de la Borda (1) y Caño del Rey (2). Las viviendas situadas en zonas de riesgo alto (3) y significativo (4), así como en el dominio público hidráulico (5), deben ser reubicadas hacia sectores más altos del entorno, por ejemplo en las vertientes al este de la comunidad. Como alternativa, y de forma temporal, se recomienda apoyar todas las casas sobre horcones de más de 2 metros y capacitar a la población en respuesta ante desastres (Fecha: 23/XI/06)



UGL MDB-06			
categoria específica	m ²	ha	%
C12	307800	30.78	33.33%
C11	80100	8.01	8.67%
C22	65700	6.57	7.12%
C31	45900	4.59	4.97%
C13	36900	3.69	4.00%
C23	30600	3.06	3.31%
C24	28800	2.88	3.12%
C32	27000	2.70	2.92%
A	7200	0.72	0.78%
B1	7200	0.72	0.78%
B2	0	0.00	0.00%
B3	0	0.00	0.00%
C21	0	0.00	0.00%
D1	0	0.00	0.00%
D2	0	0.00	0.00%
D3	0	0.00	0.00%
D4	0	0.00	0.00%

Distribución porcentual de zonas en la UGL MDB-06

Las zonas de control de riesgos por inundación (C1) suponen un 46% de la UGL. De este porcentaje un 33% corresponde a zonas C12, un 9% a zonas C11 y un 4% a zonas C13. Las C11 corresponden a cauces semiactivos que atraviesan la terraza muy baja de la comunidad de Miguel de la Borda, esta última categorizada como C12. Como C13 ha sido categorizado el dique aluvial distal situado entre el cauce semiactivo central que atraviesa a la comunidad de Miguel de la Borda y el humedal de manglares que limita a esta última por el este. Esta UGL es la segunda que en términos relativos tiene mayor cantidad de zonas C11 de todo el ámbito de Proyecto. Asimismo, un 14% es zona de control de riesgos en el dominio público hidráulico, repartido en un 7% con cobertura boscosa, 3% viviendas y otro 3% que coincide con ecosistemas litorales. Se disponen lateralmente a ambas márgenes del río Miguel de la Borda. Por otra parte, un 8% es zona de control de riesgos litorales, del cual un 5% es zona de control de riesgo litoral y el 3% restante zona de control de riesgo aluvio-litoral. Han recibido estas categorías las playas a la izquierda y derecha de la desembocadura, así como los humedales de manglar al este de la comunidad de Miguel de la Borda. Se recomienda, en todos los casos, la reubicación de las viviendas afecta-

das por cualquier de las zonas de la categoría general C, con prioridad sobre aquellas asentadas en zonas C11 y C23. Si la reubicación no es viable en las circunstancias actuales, resulta imprescindible desarrollar un intensivo programa de adaptación de viviendas y capacitación de sus habitantes ante inundaciones, tanto de tipo fluvial como litoral. Uno de los contenidos consistiría en capacitar a los habitantes de Miguel de la Borda sobre cómo actuar ante desastres ocasionados por cualquiera de estos fenómenos. Simultáneamente, todas las casas deberán apoyarse sobre horcones de 2 metros de altura o más, excluyendo aquellas que ya lo estuvieran. Asimismo, es necesario reforestar los sectores del dominio público hidráulico que no disponen a la fecha de cobertura boscosa.

El resto de la UGL se reparte en un 1% de zonas de reserva hídrica (A) y otra cantidad similar de zonas de protección hídrica (B). Se trata de bosques poco o nada intervenidos y bosques en regeneración, respectivamente, ubicados sobre vertientes y acantilados 200 metros al oeste del río Miguel de la Borda. Se recomienda que ambas zonas sean conservadas, aunque en las de protección hídrica podrían establecerse programas de aprovechamiento forestal sostenible y zoológicos.

IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA Y ESCENARIO ÓPTIMO

I. Programas y Proyectos

Las Directrices de Ordenación para la Gestión Integrada de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda (Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón, PIDCAC), abordan en términos específicos y generales el Plan de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación (PM). La zonificación desarrollada es apropiada para su representación a múltiples escalas, además de que se ajusta a la legislación vigente y la nomenclatura técnica.

No obstante, la zonificación no basta para perfilar un proyecto de gestión integral. Se hace necesario definir e implementar un conjunto mínimo de actuaciones, Programas y Proyectos, que a continuación se proponen.

El Programa de Actuaciones tiene vocación orientativa y directora. Ha sido elaborado teniendo en cuenta tanto la problemática ambiental de las cuencas y los criterios de gestión sostenible, adaptable e integral de las mismas, como las necesidades locales derivadas de la gestión participativa de las comunidades y el fortalecimiento institucional.

Para la puesta en marcha de una Gestión Integral de cuencas, junto a la implementación de un Plan, se deben dar pasos adelante en aspectos tales como:

- La Transferencia Metodológica y el empoderamiento local de los resultados de la planificación.
- La selección de las actuaciones piloto representativas de los nuevos modelos de gestión adaptable en materia de los cuatro pilares del manejo integrado: la Conservación, la Protección, los Riesgos y los Usos Compatibles.
- Y las nuevas acciones estratégicas que orienten la nueva cultura de la gestión integrada en las comunidades de las cuencas y en las instituciones locales, regionales y nacionales.

Cinco Programas generales con Proyectos detallados se proponen para alcanzar las metas de implementación de las Directrices:

A. Programa de Difusión y Transferencia de Directrices para la Gestión Integrada de cuencas (POAT y PM).

- PA1. Transferencia Técnica y Metodológica sobre Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas a nivel institucional y comunitario.

Tiene por objetivo dar seguimiento a las actividades iniciadas por el PIDCAC, que durante el año 2007 impartió un Curso y publicó un Manual sobre esta materia. Durante el Curso se evidenció la necesidad de profundizar más en los contenidos temáticos sobre técnicas informáticas avanzadas en hidrología de superficie, zonificación detallada, generación de fuentes para producción cartográfica de gran escala, entre otros. Se considera suficiente celebrar, anualmente, al menos 2 cursos para personal de ANAM (con especial prioridad al de la Regional en Colón) y líderes comunitarios con capacidad de aprovechar los conocimientos y técnicas referidos. Se dejará espacio para que los participantes de dichos cursos planteen las necesidades de formación que estimen oportunas, como insumo para la preparación de los contenidos académicos. Estos cursos serán extensivos a los Comités y Subcomités de Cuencas una vez sean estos creados. Para materializar tales capacitaciones, el PIDCAC organizará y celebrará, en coordinación con la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede, los referidos cursos.

- PA2. Difusión y visibilidad comunitaria de las Directrices para la Gestión Integrada de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda (POAT y PM).

Mediante una estrecha coordinación entre el PIDCAC y las Direcciones de Fomento de la Cultura Ambiental, de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, todas de ANAM-Sede y la Administración Regional de ANAM en Colón, se dará a conocer las Directrices de Ordenación entre los habitantes de las comunidades de las cuencas, mediante talleres informativos. Además, se celebrarían talleres participativos para socializar el proceso de manejo y organización administrativa de las unidades de gestión. Es necesario el desarrollo de al menos 4 eventos de difusión y 4 talleres participativos anualmente.

- PA3. Educación ambiental y fomento de la cultura ambiental sobre la importancia del bosque para la gestión integrada de cuencas

El objetivo de este proyecto es concienciar y sensibilizar a la población de Costa Abajo de Colón sobre el papel del bosque para garantizar la conservación del agua, la biodiversidad y la reducción de riesgos. A tal efecto, se establecerá una coordinación estrecha ente las Direcciones de Fomento de la Cultura Ambiental y de Gestión de Integrada de Cuencas Hidrográficas, ambas de ANAM-Sede,

con la Administración Regional de ANAM en Colón, para la formulación y ejecución de cuantos talleres se estimen oportunos.

B. Programa de Manejo ecológico adaptado a la Protección del Recurso Hídrico.

PB1. Creación y delimitación de un subsistema de Áreas Protegidas de las cuencas hidrográficas.

El objetivo de este Proyecto consiste en diagnosticar la tenencia de la tierra en las áreas categorizadas como Zonas de Reserva Hídrica (A) y el establecimiento de límites, tanto en terreno como en cartografía. A tal efecto, se contratarán consultorías que serán dirigidas por la Administración Regional de ANAM en Colón, las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ambas de ANAM-Sede), así como por los Municipios implicados en la declaración, facilitando toda la información y capacitación necesaria y favoreciendo la participación comunitaria en todo el proceso.

Se deberán ejecutar las siguientes iniciativas específicas:

- a. Propuesta de declaración municipal como Zona de Reserva Hídrica Manguesal, para proteger más de 81 km² de bosque (Donoso, cuenca Miguel de la Borda, ámbito de la categoría A Zona de Reserva Hídrica del presente Plan). Esta Reserva podría formar parte, posteriormente, del área protegida "Bosques de Donoso", propuesta para su declaración y en estudio actualmente.
- b. Propuesta de declaración municipal de Zona de Reserva Hídrica de El Guerrero, para proteger más de 11 km² de bosque (Donoso, cuenca Miguel de la Borda, ámbito de la categoría A *Zona de Reserva Hídrica* del presente Plan).
- c. Propuesta de declaración municipal de Zona de Reserva Hídrica Cerro Miguel, para proteger 2 bloques que en conjunto alcanzan más de 7 km² de bosque (Donoso, cuenca Miguel de la Borda, ámbito de la categoría A *Zona de Reserva Hídrica* del presente Plan).
- d. Propuesta de declaración municipal de Zona de Reserva Hídrica de Quebrada La Coca, para proteger más de 4 km² de bosque (Donoso, cuenca Miguel de la Borda, ámbito de la categoría A *Zona de Reserva Hídrica* del presente Plan).
- e. Propuesta de declaración municipal de Zona de Reserva Hídrica Alto del Membrillal, para inscribir en una misma unidad manchas bosque de más de 0.5 km² y decenas de pequeñas

“islas boscosas” de entre 10 y 50 ha, que en conjunto alcanzan casi 4 km² (Chagres, cuenca de río Indio, ámbito de la categoría A *Zona de Reserva Hídrica* del presente Plan).

- f. Propuesta de declaración como “monumentos naturales” pequeñas manchas aisladas de menos de 100 ha, categorizadas actualmente como Zonas de Reserva Hídrica (A). Algunos poblados rodeados por este tipo de pequeñas manchas son: Los Hules, Caño del Rey, Quebrada Bonita, El Charcón, Cabecera del Iguanero, La Encantada, La Palmita de Donoso, Boca de Tolú, Nombre de Dios, Miguelito Arriba, El Zambo, Mansuelo, San José, Nueva Unión, entre otros.

- PB2. Fomento del ecoturismo en Costa Abajo de Colón, desarrollando los proyectos y anteproyectos propuestos en la asistencia técnica “Diagnóstico y planificación de actividades eco-turísticas”.

Este proyecto se desarrollará mediante consultorías dirigidas por las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Fomento de la Cultura Ambiental (ambas de ANAM-Sede), así como por la Administración Regional de ANAM-Colón, el IPAT y los Municipios de Donoso y Chagres. El objetivo será establecer las líneas generales de un plan estratégico y de un plan operativo básico de desarrollo y marketing turísticos para la zona o futuro micro-destino denominado “Costa Abajo de Colón (Panamá)”, en la línea del turismo sostenible y con especial atención a los productos de ecoturismo y turismo rural comunitario.

Los proyectos en cuestión, a desarrollar durante 2008, son los siguientes:

- a. Realizar un Plan de Fortalecimiento Municipal en materia turística, bajo la figura de “Municipio Turístico”, de acuerdo a la planificación del IPAT.
- b. Fortalecer al grupo ecoturístico “Los Rapaces” (comunidad de Achioté), a través de un plan de comercialización y promoción.
- c. Planificar la interpretación ecoturística del Sendero Acuático del río Miguel de la Borda, Museo del Agua, Museo del Café y Sendero del Café, así como otros objetivos que se den en el desarrollo de la consultoría.
- d. Planificar la alianza con universidades de Panamá, España y otros países, dentro de la estrategia de turismo científico ligado a ecosistemas terrestres y acuáticos, así como de investigación sobre gestión del riesgo.

- e. Realizar un plan de capacitaciones segregado para los diferentes sectores involucrados en la estrategia de turismo sostenible (autoridades locales, comunidad en general, potenciales guías locales, grupos de arte y/o grupos ecoturísticos, transportistas)

También se propone ejecutar los siguientes anteproyectos durante el año 2009:

- a. Sendero acuático del río Indio.
- b. Creación de una estructura receptiva, reservas y productos, que incluye: 1) conceptualización e implementación de una estructura receptiva; 2) evaluación e implementación de productos, entre los que deberían incluirse los autoguiados; 3) diseño y creación de un sistema de reservas, el cual podría implementarse bajo el modelo de "central de reservas"; 4) investigación del mercado de demanda turística; 5) creación de una cartilla escolar turística; 6) fortalecimiento del asociacionismo; 7) creación de un sistema de información de marketing u observatorio turístico.

C. Programa de Manejo especial adaptado a la Gestión de Riesgos y de los Usos Compatibles de las cuencas.

PC1. Reubicación de comunidades altamente vulnerables.

Este Proyecto se desarrollará mediante consultorías dirigidas por los Municipios de Chagres y Donoso, MIVI, SINAPROC, ANAM, AMP, MINSA, MOP y otras instituciones, que consistirá en planificar y ejecutar el traslado de las comunidades más vulnerables hacia lugares sin riesgos como las zonas D o, en su defecto, B y, dentro de estas, las B3 o B2. En tal sentido, deberá coordinarse a todos los niveles de la Administración (Central, Regional, Local, Comités de Cuencas, Subcomités, Comités Locales Sectoriales), así como garantizar la participación de los líderes comunitarios o de la sociedad civil organizada. Asimismo, es fundamental la integración de este Proyecto con el Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) auspiciado por la Unión Europea.

Los sitios prioritarios para iniciar actuaciones en esta materia son las siguientes comunidades:

- Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Miguel de la Borda (UGC_A MDB):

- Boca de Guásimo. La reubicación propuesta por MIVI abrirá la posibilidad de librar a esta comunidad de las amenazas del río Miguel de la Borda. Sin embargo, deberá observarse cuidadosamente el lugar elegido para la reubicación. El MIVI ha propuesto la loma situada al este del emplazamiento, pero deberán tomarse medidas para evitar que el deslizamiento (actualmente activo) avance sobre el nuevo emplazamiento. Además, como medida de precaución, la cota de referencia debería situarse a 10 m por encima del nivel máximo alcanzado durante la inundación de 21 de noviembre de 2006 (equivalente a 21 m sobre el nivel normal del río en noviembre) y no justo al nivel de esta.
 - Miguel de la Borda.
 - Villa del Carmen.
 - Nuevo Veraguas.
 - Boca de Congal
 - Gobeá.
 - Unidad de Gestión de Cuenca Administrativa del río Indio (UGC_A IND):
 - Pueblo Viejo-Río Indio.
 - Santa Rosa.
 - El Jobo.
 - Quebrada Bonita.
 - Chilar.
 - Boca de Uracillo.
 - La Encantada.
- PC2. Ejecución de modelos locales de adaptación al ciclo de inundaciones en asentamientos vulnerables (adaptación de las estructuras y capacitación de los habitantes para “convivir” con la inundación).

Este proyecto se desarrollaría mediante consultorías dirigidas por las Direcciones de Fomento de la Cultura Ambiental, de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, la Oficina de Desastres Ambientales, todas de ANAM-Sede, así como por la Administración Regional en Colón, en las que se capacitaría a los habitantes de las comunidades de las cuencas en materia gestión de riesgos, actuando siempre sobre aquellas con mayores índices de riesgo y, dentro de éstas, localizando las viviendas y sus habitantes más vulnerables. La consultoría, luego de una evaluación detallada, ejecutaría las medidas estructurales para la mitigación de desastres detalladas a continuación. Esta iniciativa, económica e intensiva en

capacitación y medidas estructurales individualizadas y económicas, es complementaria al Proyecto PC1. Asimismo, es fundamental la integración de este Proyecto con el Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) auspiciado por la Unión Europea.

Las actividades específicas se describen a continuación:

- De no ejecutarse el Proyecto C1, seleccionar las viviendas más vulnerables de las comunidades relacionadas en este, así como en otras comunidades que se estimen oportunas, para realizar las siguientes modificaciones:
 - Levantar o montar las viviendas sobre “horcones” (palafitos) a al menos 2 metros sobre el nivel actual. Muchas comunidades, como pueblo viejo, experimentan inundaciones periódicas de 1 metro y extraordinariamente de 2 ó 3 metros. Con esta medida, se evitarían pérdidas humanas y materiales durante eventos catastróficos.
 - Instalación de sistemas de poleas convenientemente ancladas en el techo de la vivienda para el levantamiento del mobiliario del domicilio. En el caso de viviendas de cemento y blocks (ladrillos de arena y gravilla), en las que no es posible el levantamiento sobre horcones, se recomienda al menos la instalación del sistema de poleas.
 - Replantear las viviendas de baja hidrodinamicidad. Esto consiste en cambiar la orientación de la vivienda para que su eje mayor (si aplica) sea paralelo al de la corriente, a efectos de conseguir la menor resistencia. Por ejemplo, las viviendas de planta cuadrada o de forma irregular podrían replantearse para conseguir una baja resistencia a la corriente.
 - Apoyo a la gestión local del riesgo:
 - Capacitación a las comunidades, a través de los Comités Locales de Gestión de Riesgos en temas como: 1) fenómenos naturales que provocan desastres; 2) microdesastres; 3) género y desastres; 4) prevención, mitigación y respuesta ante desastres; 5) sistemas de alerta temprana.
 - Elaboración de Planes Locales de Emergencia.
 - Planificación y ejecución de simulacros ante desastres.
- PC3. Establecimiento de Unidades de Gestión de Riesgos a nivel municipal.

Tiene por objetivo fomentar en los Municipios de Donoso y Chagres la creación de Unidades de Gestión de Riesgos, dentro de la estructura municipal, las cuales

servirían para atender esta materia desde el ámbito local. Tales Unidades servirían de enlace institucional entre las comunidades y los organismos de la Administración Central y Regional. A tal efecto, las comunidades se beneficiarían de un apoyo más cercano en términos de formación y planificación para la gestión de riesgos. Asimismo, es fundamental la integración de este Proyecto con el Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) auspiciado por la Unión Europea.

PC4. Implantación de un sistema de alerta temprana en las cuencas.

El objetivo consiste en dotar a las UGC_A (IND y MDB) de un sistema de alerta ante inundaciones fluviales, para evitar la pérdida de vidas humanas y bienes. UGC_A MDB es un modelo perfecto para establecer el primero de estos, dado el carácter repentino de las inundaciones registradas en esta (especialmente en comunidades como Guásimo y Miguel de la Borda), aunque el orden podría ser inverso o incluso simultáneamente. Tales sistemas no son excesivamente costosos, y su operación es relativamente fácil. Se debería incluir a las comunidades en su gestión e instalación, mediante formación en la materia. Estos sistemas deberán monitorear el caudal de los ríos en puntos estratégicos y bien distribuidos de ambas cuencas, así como la precipitación y la temperatura periódicamente. ACP tiene experiencia en la gestión de observatorios termopluiométricos e hidrométricos. Para materializar este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede y la Administración Regional de ANAM en Colón, en coordinación con SINAPROC. Asimismo, es fundamental la integración de este Proyecto con el Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) auspiciado por la Unión Europea.

PC5. Manual de Buenas Prácticas para la Producción Primaria Sostenible en cuencas hidrográficas.

Se requerirá producir un documento que recoja de forma sistemática las iniciativas exitosas en materia de restauración ambiental, reforestación, ganadería sostenible, aprovechamiento forestal sostenible, implementadas a la fecha en Costa Abajo, Panamá o en la Región de Centroamérica. Esta información deberá utilizarse como insumo en la elaboración de un “Manual de Buenas Prácticas” que recoja y explique cómo desarrollar aquellas experiencias exitosas, tanto técnica como comunitariamente. Es deseable que esta iniciativa genere una base de datos de fácil consulta y que la misma pueda colocarse en Internet a disposición del público en general. Para materializar este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede.

PC6. Establecimiento de parcelas modelo de aprovechamiento forestal sostenible comunitario e individual.

Este Proyecto implantaría parcelas modelo de aprovechamiento forestal sostenible distribuidas por ambas UGC_A, con el objetivo de mostrar las ventajas de aprovechar el bosque para provecho económico. Los resultados arrojados por la asistencia técnica financiada por el PIDCAC y realizada por la Empresa Forestal Los Cárpatos durante el último trimestre de 2007, en la que se seleccionaron dos bosques secundarios de más de 25 años (uno por UGC_A), evidenciaron poco rendimiento económico potencial de este tipo de formación. Sin embargo, se sugirió que el enriquecimiento con especies locales comerciales, así como la extracción de los pies aprovechables ya presentes, garantizarían la sostenibilidad del bosque así como beneficios económicos para el productor. Se propone que, para la implantación de las parcelas, se seleccionen 2 bosques de 25 años o más viejos. Para materializar este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede y la Administración Regional de ANAM en Colón. Se deberá mantener una estrecha coordinación con MIDA. El proceso de implantación del modelo debe ser participativo y con el consentimiento del propietario o reclamante del terreno. Además se recomienda que los bosques sean certificados bajo el esquema del FSC y se realicen las gestiones oportunas para ser integrados en la Red Regional de Bosques Modelo para América Latina y El Caribe. Transcurridos los 2 primeros años, mostrando los beneficios de este tipo de aprovechamiento, se recomienda hacer extensivos los resultados a todo el territorio de las UGC_A.

PC7. Establecimiento de parcelas modelo de ganadería sostenible (potreros con sombra).

Tiene por objetivo implantar parcelas modelo de aprovechamiento ganadero sostenible distribuidas por ambas UGC_A, a efectos de mostrar las ventajas, tanto ambientales como económicas del potrero con sombra manejado adecuadamente. Los resultados arrojados por la asistencia técnica financiada por el PIDCAC y realizada por la Empresa Forestal Los Cárpatos durante el último trimestre de 2007, en la que se seleccionaron dos potreros con sombra actualmente en uso (uno por UGC_A), evidenciaron el potencial económico que ofrece este tipo de coberturas. La asistencia sugirió medidas correctoras para garantizar un mejor rendimiento y sostenibilidad del uso, tales como el aumento de la cobertura boscosa con más pies arbóreos (básicamente de laurel, *Cordia alliodora*) y el enriquecimiento con pastos mejorados que no demanden agroquímicos, entre otras recomendaciones. Se recomienda que, para la implantación de estos modelos, sean seleccionados 2 potreros sin sombra y dos con sombra, de manera que los segundos sirvan de referente a los primeros. Para el desarrollo de este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede y la Administración Regional de ANAM en Colón. Se deberá mantener una estrecha coordinación con MIDA. El proceso de implantación del modelo debe ser participativo y con el consentimiento del propietario o reclamante del terreno. Transcurridos los 2 primeros años, mostrando los

beneficios de este tipo de producción ganadera, se recomienda hacer extensivos los resultados al conjunto del territorio de ambas UGC_A.

- PC8. Restauración y reforestación de áreas de bosques deforestados con fines no comerciales.

Con esta iniciativa se prevé restaurar y/o reforestar con fines no comerciales sectores de cabecera de las subcuencas y microcuencas de ambas UGC_A, así como espacios en los que existan estructuras actuales o previsiones para la captación de agua para uso doméstico o agropecuario. Las actuaciones deberán hacerse en todo caso con el consentimiento del propietario o la persona que reclame los derechos sobre el terreno, así como involucrando a la comunidad en las labores. Las especies seleccionadas al efecto, deberán ser nativas o endémicas de la región. Para el desarrollo de este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede y la Administración Regional de ANAM en Colón.

- PC9. Restauración y reforestación de riberas fluviales en el ámbito de la categoría C2 Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.

Este Proyecto promoverá la restauración y/o reforestación de riberas fluviales como mínimo en el ámbito de las zonas de control de riesgos para restauración (C2), también conocida como zona de servidumbre o dominio público hidráulico. Se intervendrá específicamente en los sectores donde la cobertura sea de tipo herbáceo o arbustiva (zonas C21), así como también en los tramos zonificados como C23, una vez trasladadas las viviendas o estructuras que lo ocupan. Las especies a utilizar en las actuaciones serán aquellas que predominan en la ribera, como el clavellín (*Zygia longifolia*), higuierón (*Ficus insipida*) o *Erythrina fusca*. Asimismo, se promoverá especialmente el uso de la especie *Crudia glaberrima*, árbol de las Fabaceae, reportada por primera vez para Panamá como resultado de los trabajos de campo del PIDCAC. Para el desarrollo de este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM, la Administración Regional de ANAM en Colón y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP).

D. Programa de Acciones Estratégicas adaptadas a la Gestión de los Recursos Hídricos, Monitoreo y Sostenibilidad ambiental.

- PD1. Planificación de los Servicios y Negocios Ambientales (ESA's y NA's) de las cuencas hidrográficas.

Tiene por objetivo formular una estrategia de PSA para la implementación local de un programa piloto de pago por servicios ambientales en Costa Abajo de Colón, siendo preceptiva la identificación de usos compatibles que garantizan servicios ambientales y que son potencialmente financiables. Además, como segundo objetivo, se evaluará el potencial para el establecimiento de negocios ambientales en Costa Abajo de Colón. Se recomienda la contratación de una asistencia técnica que, en términos específicos, desarrollaría las siguientes actividades: 1) identificar y expresar detalladamente los servicios ambientales en las cuencas, sus pagadores y beneficiarios; 2) evaluar la inclusión en el sistema PSA de las áreas protegidas en proceso de creación (bosques de Donoso, reservas hídricas municipales, entre otras); 3) conocer las iniciativas susceptibles de PSA, desarrolladas en Costa Abajo de Colón por proyectos estatales o de financiamiento externo; 4) explorar, identificar y expresar detalladamente los potenciales pagadores externos de servicios ambientales en Costa Abajo de Colón; 5) identificar y expresar detalladamente varios escenarios de PSA a 20 años en Costa Abajo de Colón; 6) identificar y evaluar la viabilidad de los negocios ambientales en funcionamiento, proponiendo acciones para su apoyo o el fomento de otros nuevos. Para el desarrollo de este Proyecto se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y la Unidad de Economía Ambiental, ambas de ANAM-Sede, además por la Administración Regional de ANAM en Colón y la Dirección o Departamento correspondiente del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

- PD2. Formulación de una estrategia para la implantación de tecnologías de energías renovables en las cuencas hidrográficas.

Este Proyecto formularía una estrategia para la implantación de tecnologías de energías renovables. Se deberán evaluar las fuentes potenciales de energía renovables, tales como la solar, mareomotriz y eólica, principalmente. Para el aprovechamiento de las mismas deberán proponerse tecnologías de baja dependencia exterior. Además, se tomarán en cuenta los resultados del estudio desarrollado por FUVAAL para el PIDCAC, en el que se evaluó el potencial energético de los desechos sólidos y se proponía la instalación de plantas de tratamiento/generación de energía. El potencial hidráulico deberá ser abordado cuidadosamente, porque los ríos más importantes constituyen al mismo tiempo vías de comunicación, siendo este último uso prioritario sobre el aprovechamiento energético. Para materializar este Proyecto, se contratará una asistencia técnica que será dirigida por la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede, la Administración Regional de ANAM en Colón y por la Dirección o Departamento correspondiente del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI).

- PD3. Fortalecimiento de la Administración Regional en protección, Vigilancia y Monitoreo de bosques y recursos hídricos incluidos en las categorías A y B, respectivamente, *Zona de Reserva Hídrica* y *Zona de Protección Hídrica* del presente Plan.

El Proyecto consiste en apoyar a la Administración Regional de ANAM en Colón para la protección, vigilancia y monitoreo de los bosques y el agua. A tal efecto, se deberán efectuar programas de capacitación al personal de dicha Administración, así como dotarlo de instrumentos y medios de monitoreo, patrullaje, denuncia, documentación y seguimiento del delito ambiental. Para la capacitación del personal elegido, las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Protección de la Calidad Ambiental, contando con el apoyo de la Policía Ecológica, programarán los cursos que estimen oportunos.

- PD4. Dotación y capacitación a la Administración Regional para el seguimiento y control a través de imágenes de satélite del estado de conservación de los bosques y del avance de la degradación ambiental.

Se trata de apoyar a la Administración Regional de ANAM en Colón para el monitoreo de la vegetación, especialmente de los bosques poco o nada intervenidos que todavía se conservan. A tal efecto, se deberán efectuar programas de capacitación al personal de dicha Regional, así como dotarlo de los instrumentos y medios necesarios. Para la capacitación del personal elegido, las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Administración de Sistemas de Información Ambiental, programarán los cursos que estimen oportunos.

E. Programa de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Local.

- PE1. Apoyo, asesoría y equipamiento de las Comisiones Consultivas Ambientales Distritales.

El Proyecto consiste en apoyar a las Comisiones Consultivas Ambientales Distritales, a través de ANAM, en temas como protección, vigilancia y monitoreo de los bosques y el agua. A tal efecto, se propone llevar a estos órganos de la sociedad civil, programas de capacitación, instrumentos y medios para facilitar la labor de monitoreo, patrullaje, denuncia, documentación y seguimiento del delito ambiental. Para la capacitación del personal elegido, las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Protección de la Calidad Ambiental, en coordinación con la Administración Regional de ANAM en Colón y, contando con el apoyo de la Policía Ecológica, programarán los cursos que estimen oportunos.

- PE2. Apoyo, asesoría y equipamiento de los Comités y/o Subcomités de Cuencas.

El Proyecto consiste en apoyar a los Comités y Subcomités de Cuencas, a través de ANAM, en temas como protección, vigilancia y monitoreo de los bosques y el agua. A tal efecto, se propone llevar a estos órganos de composición mixta,

programas de capacitación, instrumentos y medios. Para la capacitación del personal elegido, las Direcciones de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de Protección de la Calidad Ambiental, en coordinación con la Administración Regional de ANAM en Colón y, contando con el apoyo de la Policía Ecológica, programarán los cursos que estimen oportunos.

PE3. Creación de Unidades de Gestión Ambiental Municipal.

Tiene por objetivo fomentar en los Municipios de Donoso y Chagres la creación de Unidades de Gestión Ambiental Municipal, dentro de la estructura municipal, las cuales servirían para atender esta materia desde el ámbito local. Tales Unidades servirían de enlaces institucionales entre las comunidades y los organismos de la Administración Central y Regional. A tal efecto, las comunidades se beneficiarían de un apoyo más cercano en términos de formación y planificación para la gestión ambiental.

PE4. Creación y fortalecimiento de Comités Locales de Gestión de Riesgos.

Tiene por objetivo fomentar en todas las comunidades la creación de Comités Locales de Gestión de Riesgos. Tales Comités servirían de enlaces entre las comunidades y los organismos de la Administración Central y Regional relativos al tema, como SINAPROC, ANAM, MINSA, AMP, entre otros. Además, recibirían fortalecimiento y capacitación, mediante apoyo en temas como formulación de planes locales de gestión de riesgos, microdesastres, simulacros, entre otros. Este Proyecto se coordinará con el codificado como PC2 y, para su materialización, la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y la Oficina de Desastres Ambientales, ambas de ANAM-Sede, así como la Administración Regional de ANAM en Colón y SINAPROC, contratarán una asistencia técnica que desarrollará las acciones necesarias para satisfacer el objetivo planteado.

PE5. Inserción y coordinación de las Directrices del Plan con la cartera de proyectos del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP).

Este Proyecto tiene por objetivo establecer un enlace entre las acciones propuestas por las Directrices de Ordenación y los proyectos locales del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP). La Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede y la Administración Regional de ANAM en Colón, formularán proyectos locales conjuntos para garantizar una acción mancomunada en Costa Abajo con la Oficina del Corredor.

PE6. Inserción y coordinación de las Directrices del Plan con la cartera de proyectos del Plan Nacional de Desarrollo Forestal.

El objetivo de este Proyecto consiste en desarrollar acciones locales de las previstas en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Para materializar esta iniciativa, la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas de ANAM-Sede formulará, en coordinación con la Administración Regional de ANAM en Colón, proyectos específicos de desarrollo del Plan Nacional acordes con las Directrices de Ordenación.

II. Calendario de ejecución

Se propone ejecutar los Proyectos descritos en el apartado anterior con arreglo al siguiente calendario:

Tabla 54. Calendario de Ejecución de Proyectos

Proyecto		Año																				
Código	Nombre	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
PA1	Transferencia Técnica y Metodológica sobre Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas a nivel institucional y comunitario.																					
PA2	Difusión y visibilidad comunitaria de las Directrices para la Gestión Integrada de las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda (POAT y PM).																					
PA3	Educación ambiental y fomento de la cultura ambiental sobre la importancia del bosque para la gestión integrada de cuencas																					
PB1	Creación y delimitación de un subsistema de Áreas Protegidas de las cuencas hidrográficas.																					
PB2	Fomento del ecoturismo en Costa Abajo de Colón, desarrollando los proyectos y anteproyectos propuestos en la asistencia técnica "Diagnóstico y planificación de actividades ecoturísticas".																					
PC1	Reubicación de comunidades altamente vulnerables.																					
PC2	Ejecución de modelos locales de adaptación al ciclo de inundaciones en asentamientos vulnerables (adaptación de las estructuras y capacitación de los habitantes para "convivir" con la inundación).																					
PC3	Establecimiento de Unidades de Gestión de Riesgos a nivel municipal.																					

Proyecto		Año																			
Código	Nombre	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PC4	Implantación de un sistema de alerta temprana en las cuencas.																				
PC5	Manual de Buenas Prácticas para la Producción Primaria Sostenible en cuencas hidrográficas.																				
PC6	Establecimiento de parcelas modelo de aprovechamiento forestal sostenible comunitario e individual.																				
PC7	Establecimiento de parcelas modelo de ganadería sostenible (potreros con sombra).																				
PC8	Restauración y reforestación de áreas de bosques deforestados con fines no comerciales.																				
PC9	Restauración y reforestación de riberas fluviales en el ámbito de la categoría C2 Zona de control de riesgos para restauración o mantenimiento en área de servidumbre o dominio público hidráulico.																				
PD1	Planificación de los Servicios y Negocios Ambientales (ESA's y NA's) de las cuencas hidrográficas.																				
PD2	Formulación de una estrategia para la implantación de tecnologías de energías renovables en las cuencas hidrográficas.																				
PD3	Fortalecimiento de la Administración Regional en protección, Vigilancia y Monitoreo de bosques y recursos hídricos incluidos en las categorías A y B, respectivamente, <i>Zona de Reserva Hídrica</i> y <i>Zona de Protección Hídrica</i> del presente Plan.																				

Proyecto		Año																			
Código	Nombre	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PD4	Dotación y capacitación a la Administración Regional para el seguimiento y control a través de imágenes de satélite del estado de conservación de los bosques y del avance de la degradación ambiental.																				
PE1	Apoyo, asesoría y equipamiento de las Comisiones Consultivas Ambientales Distritales.																				
PE2	Apoyo, asesoría y equipamiento de los Comités y/o Subcomités de Cuencas.																				
PE3	Creación de Unidades de Gestión Ambiental Municipal.																				
PE4	Creación y fortalecimiento de Comités Locales de Gestión de Riesgos.																				
PE5	Inserción y coordinación de las Directrices del Plan con la cartera de proyectos del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP).																				
PE6	Inserción y coordinación de las Directrices del Plan con la cartera de proyectos del Plan Nacional de Desarrollo Forestal.																				

III. Escenario óptimo de manejo acorde con la implementación propuesta

La implementación de las Directrices de Ordenación aumentaría las capacidades para mejorar la sostenibilidad ambiental en la región de Costa Abajo de Colón. Asimismo, mejoraría la gestión de los recursos naturales y socioeconómicos en la región y, en general, se desarrollarían sosteniblemente las cuencas hidrográficas de los ríos Indio y Miguel de la Borda como modelos piloto de los distritos de Donoso y Chagres.

A tal efecto, se debería dar cumplimiento a la zonificación propuesta y garantizar la implementación de los Proyectos propuestos. Cambiar la tendencia de avance de la frontera agropecuaria, fomentar el aprovechamiento forestal sostenible, transformar la ganadería extensiva en intensiva y en potreros bajo sombra, son algunas medidas relacionadas con la producción que podrían tener un impacto positivo sobre el mencionado objetivo.

El trabajo es arduo, porque supone transformar la cultura de producción extensiva y de subsistencia tradicional que existe en Costa Abajo de Colón. Además, plantea un importante reto a 2 instituciones tradicionalmente poco coordinadas: MIDA y ANAM. Los Municipios tienen también un reto importante, porque la sostenibilidad ambiental no está entre las prioridades del desarrollo local.

En términos de riesgos por fenómenos hidrometeorológicos, las comunidades y autoridades en ambas cuencas deberán reducir la vulnerabilidad mediante el cumplimiento estricto de la zonificación ambiental y la implementación de los programas relacionados con esta materia. Es imposible reducir la peligrosidad de los fenómenos, pero sí se pueden reubicar comunidades o adaptarlas a una convivencia respetuosa con los ciclos de inundaciones fluviales y costeras. Este reto supone igualmente un reto para las comunidades y las autoridades, especialmente las locales por su cercanía con la problemática.

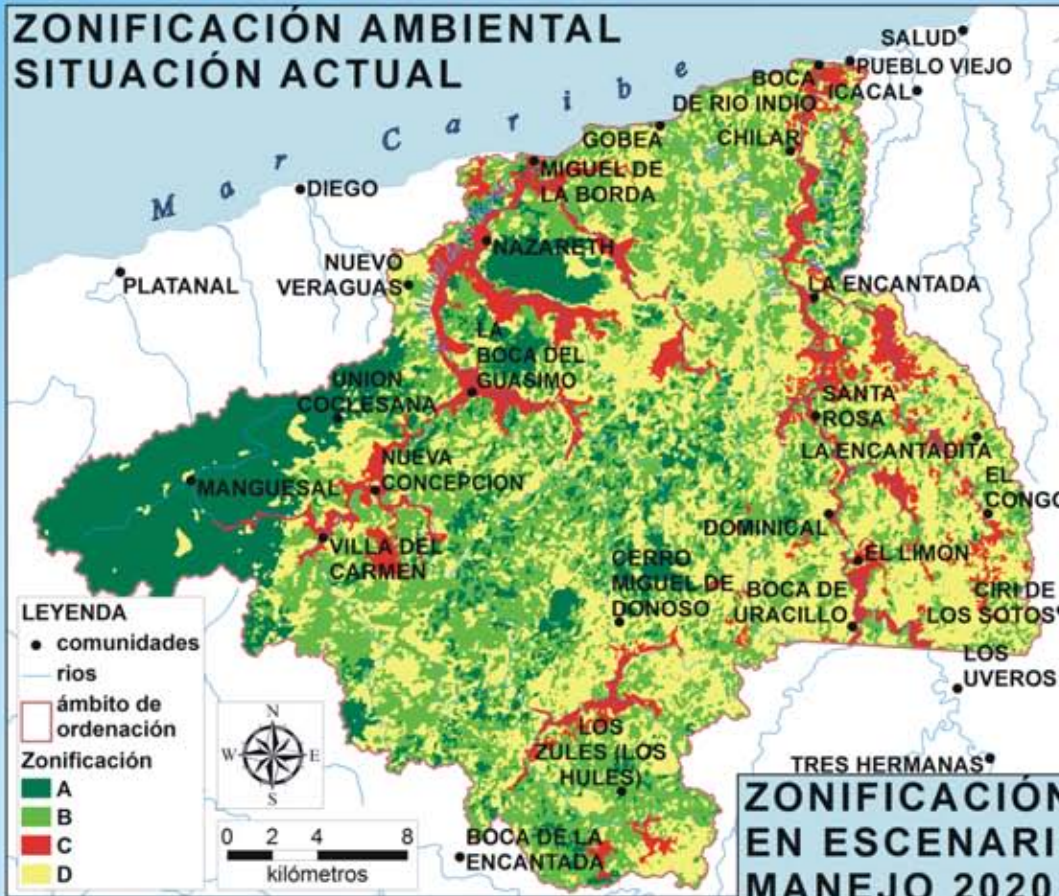
El éxito de las directrices dependerá tanto del grado de empoderamiento social que pueda generarse en las comunidades, como de la capacidad de coordinación interinstitucional.

A continuación se ilustran 3 momentos del escenario óptimo de manejo, que garantizaría la conservación de la biodiversidad y el agua, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo socioeconómico sostenido.

PM

ESCENARIOS DE MANEJO AÑOS 2005, 2020, 2035

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL SITUACIÓN ACTUAL

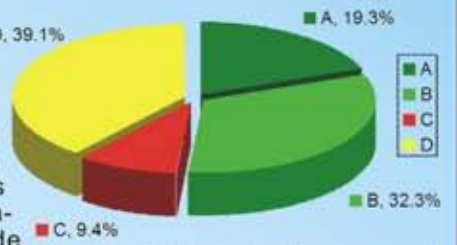


SITUACIÓN ACTUAL:

Este escenario corresponde a la situación actual, similar a la de 2005. La zonificación ambiental propuesta revela que son escasas las zonas de reserva hídrica (A), abarcando sólo un 19%. Han sido zonificados como tal los bosques poco o nada intervenidos situados hacia el oeste del ámbito de Proyecto (Manguesal) y los reportados al este de Nazareth. Predominan las zonas "D" o "de usos compatibles" (39%), dado el alto porcentaje de rastrojos, potreros y cultivos de subsistencia. Las zonas de protección hídrica (B) con un 32%, son los bosques en regeneración, para los que se propone un aprovechamiento forestal sostenible. En definitiva, se trata de un escenario mejorable, dado el alto porcentaje de sectores intervenidos en los que el uso agropecuario es insostenible. Se recomienda la transformación de las zonas B a A y los rastrojos de las zonas D a B.

SITUACIÓN ACTUAL (2005)			
categoria general	km ²	ha	%
A	163.63	16363	19.25%
B	274.19	27419	32.26%
C	80.02	8002	9.41%
D	332.15	33215	39.08%

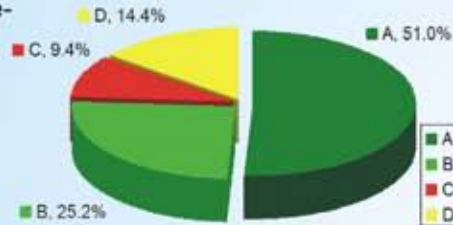
Distribución de las Zonas para el ámbito de Proyecto en 2005



ESCENARIO 2020:

De implementarse las Directrices de Ordenación formuladas durante 2006-2007, habría un significativo aumento de las zonas de reserva hídrica (A) hasta un 51%, mientras que las zonas de protección hídrica (B) disminuirían hasta un 25%, al igual que las zonas de usos compatibles (D) que quedarían en un 14%. Las zonas de control de riesgos (C) se mantendrían invariables. Este es un escenario sostenible, aunque podría aumentarse la superficie de las zonas de reserva hídrica, permitiendo la remontada biológica de los bosques en regeneración categorizados como zonas B.

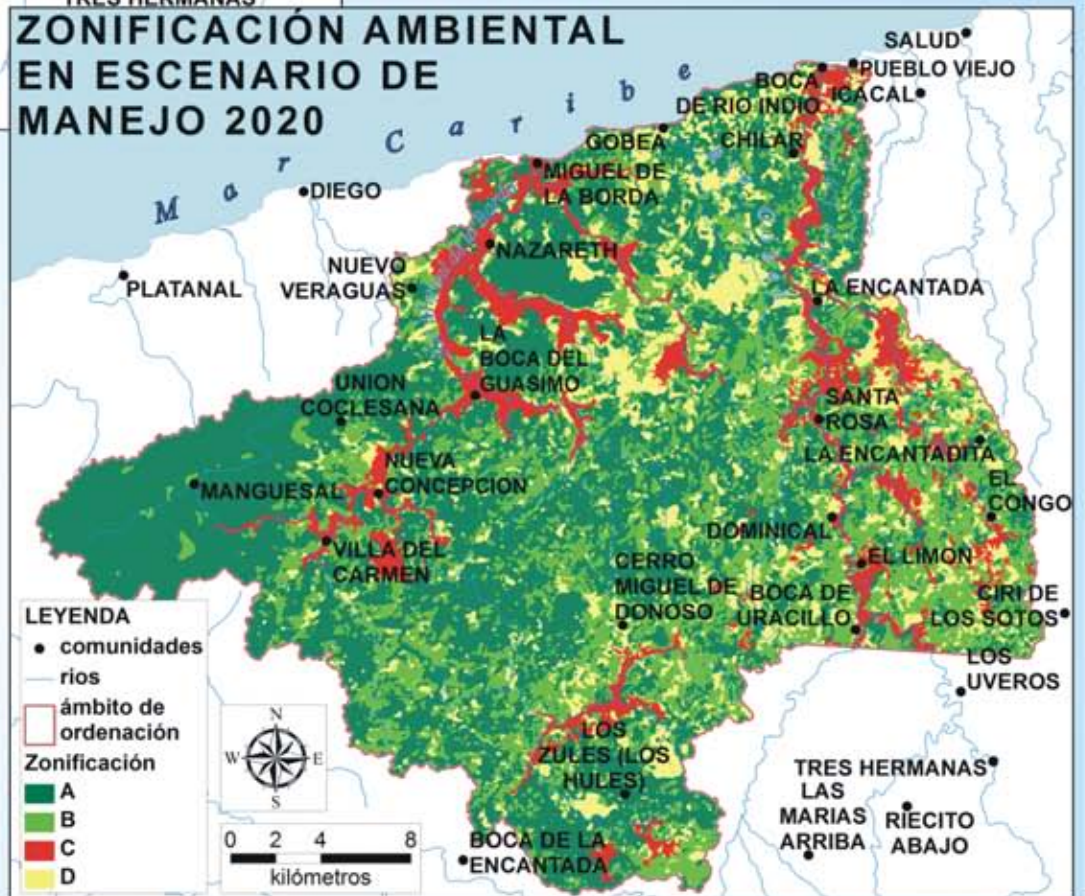
Distribución de las Zonas para el ámbito de Proyecto en 2020



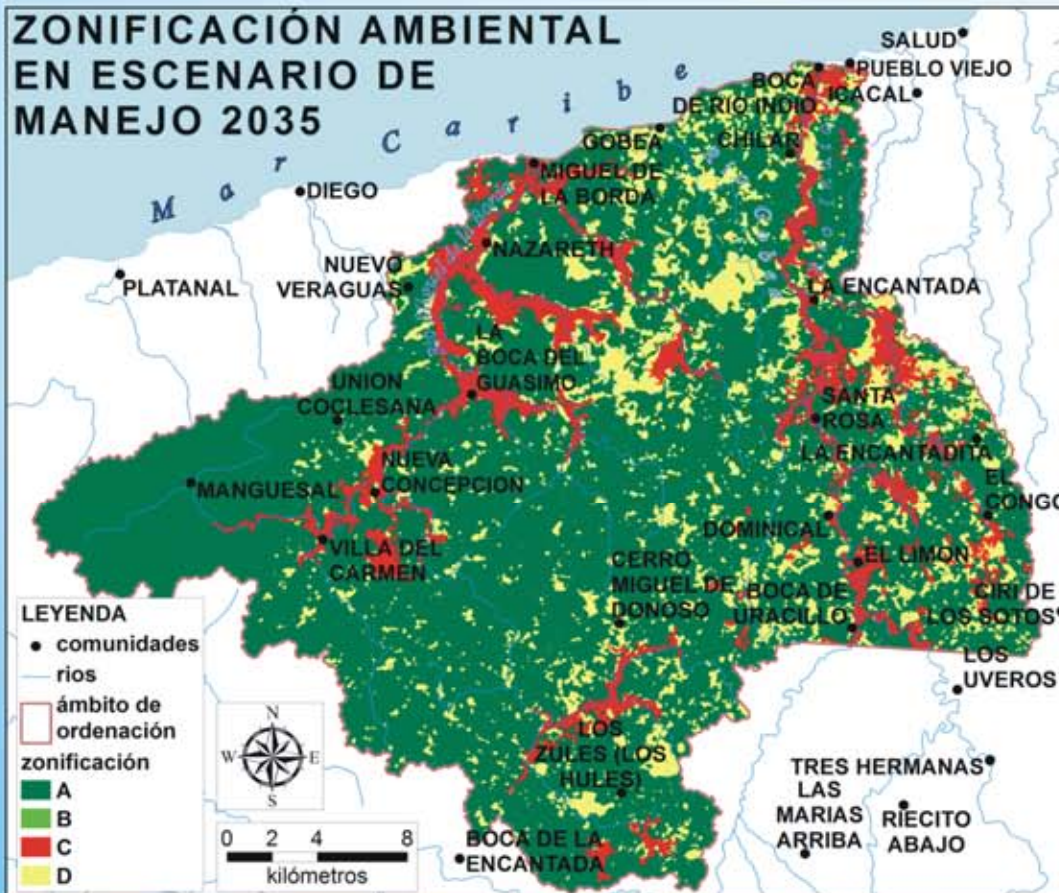
ESCENARIO 2020

categoria general	km ²	ha	%
A	433.22	43322	50.97%
B	214.53	21453	25.24%
C	80.03	8003	9.42%
D	122.21	12221	14.38%

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL EN ESCENARIO DE MANEJO 2020



ZONIFICACIÓN AMBIENTAL EN ESCENARIO DE MANEJO 2035

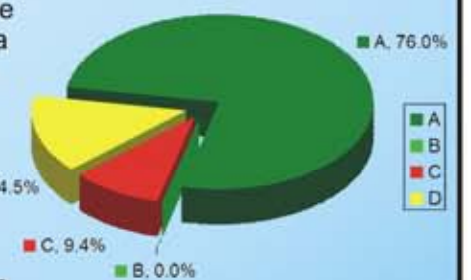


ESCENARIOS 2035:

De implementarse las Directrices de Ordenación, las zonas de reserva hídrica (A) ocuparían un 76% del ámbito de Proyecto, una situación ambiental similar a la de 1986, en la que se conservaba todavía un 80% de bosques poco o nada intervenidos. Las zonas de protección hídrica (B) desaparecerían en favor de las zonas A, dado que se permitiría la remontada biológica de los bosques en regeneración. Las zonas de usos compatibles se mantendrían igual que en 2020, con un 14.5% del ámbito de Proyecto. Este es el escenario de máxima sostenibilidad y, aunque supone reducir las zonas de producción agropecuaria a un porcentaje muy bajo, hay actividades primarias compatibles con la sostenibilidad y la conservación de los recursos, como el aprovechamiento forestal, el ecoturismo y el pago por servicios ambientales.

ESCENARIO 2035			
categoria general	km ²	ha	%
A	646.26	64626	76.03%
B	0.00	0	0.00%
C	80.20	8020	9.44%
D	123.53	12353	14.53%

Distribución de las Zonas para el ámbito de Proyecto en 2035



BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Española de Cooperación Internacional (2005): "Acta de la V Reunión de la Comisión Mixta Hispano-Panameña de Cooperación". Agencia Española de Cooperación Internacional, Madrid
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (2002): "Estrategia Nacional del Ambiente - Panamá. Documento Principal. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y Banco Interamericano de Desarrollo. Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (2006): "Indicadores ambientales de la República de Panamá 2006". Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (2006): "Informe El Sistema Nacional de Áreas Protegidas". Corredor Biológico Mesoamericano. Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (2007): "Boletín Anual Meteorológico Período 2004-2005". Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM): "Sistematización de experiencias en la ejecución de subproyectos comunitarios". Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño. Panamá.
- Beard, J. S. (1953): «The savanna vegetation of northern tropical America». Ecological Monographs, 23
- Belsky, A.J.: «Tree/grass ratios in East African Savannas: a comparison of existing models». Journal of Biogeography, 17, 4/5
- Beniston, M.; Goyette, S. (2007) Editorial, Global and Planetary Change, 57: vii.
- Beniston, M.; Sephenson, D.B. (2004) Extreme climatic events and their evolution under changing climatic conditions, Global and Planetary Change, 44: 1-9.
- Birot, P.(1965): «Les formations végétales du Globe». SEDES, Paris
- Bonelly, I. (1978): Conservación y Ecodesarrollo, CIBIMA, Santo Domingo.
- Bonta, M. (2005) "Becoming-forest, becoming-local: transformations of a protected area in Honduras", Geoforum, 36: 95-112.
- Bosque Sendra, J. (1997): Sistemas de información geográfica. Rialp, Madrid.
- Bourlière, F. (1983): «Tropical savannas, Ecosystems of the World». Elsevier, Paris
- Brown, B.; Ogden, J. (1993): Le blanchissement des coraus, Pour la Science, 185 (Mars), págs. 41-46.

- Bürgi, M.; Hersperger, A.; Schneeberger, N. (2004) "Driving forces of landscape change-current and new directions" *Landscape Ecology*, 19:857-868.
- Cámara, R. (1997): Paisajes naturales tropicales y cambios ambientales en República Dominicana. Ecodinámica insular de bosques, sabanas y litorales. Tesis Doctoral de la Universidad de Sevilla (inédita).
- Cámara Artigas, C.; Díaz del Olmo, F.(1997): «Manglares y modificaciones en líneas de costas tropicales (Bahía de Samaná, República Dominicana)». *Geogaceta*, Num. 21
- _____(1997): «Tannes, bucanes y maniguas: tránsito marino-continental en marismas intertropicales con manglares (República Dominicana)». *Cuaternario Ibérico*, Librería Andaluza, Sevilla
- _____(¿?): «Formaciones gresificadas costeras: indicadores de cambios geomorfológicos en la interfase marino-continental, Cuaternario del litoral y entorno continental del Mar de Alborán» (comunicación de ponencia)
- _____(2000): «Environmental indicators of the Holocene Transgressive Maximun (HTM) in the Caribbean Area (Dominican Republic)». *Actas de la Reunión de la Comisión de Holoceno (INQUA)*, Librería Andaluza, Sevilla.
- _____(2000): Las sabanas tamaulipecas (México): «Cambios ambientales por acción antrópica», en: Márquez F., D.; Navarro L., J.; García G., A.: «Territorio y Cooperación». Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Cámara, R.; Martínez Batlle, J.R.; Díaz del Olmo, F. (2005): Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en República Dominicana. Medios naturales, manejo histórico, conservación y protección. CSIC-Universidad de Sevilla, Col. Americana 25, 280 págs.
- Carrasquilla, L.G. (2006): "Árboles y arbustos de Panamá". Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño. Panamá.
- Chapman, V.J. (1977): *Wet Coastal Ecosystems*, En: *Ecosystems of the World* 1. Elsevier Scientific Publishing Company. New York
- Chuvieco Salinero, C. (1996): *Fundamentos de teledetección espacial*. Rialp. Madrid
- Cole, M. (1986): «The Savannas: biogeography and geobotany». Academic Press, Londres
- Correa, M.D.; Galdames, C.; de Stapf, M. S. (2004): "Catálogo de las plantas vasculares de Panamá". Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño. Panamá.

- Dahdouh-Guebas, F. (2002) "The use of remote sensing and GIS in the sustainable management of Tropical Coastal Ecosystems", *Environment, Development and Sustainability*, 4: 93-112.
- De Martonne, E. (1964): *Tratado de geografía física*. Editorial Juventud. Barcelona.
- De Pedraza Gilsanz, J. (1996): *Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones*. Editorial Rueda. Madrid.
- Demangeot, J (1986): «Los medios naturales del Globo». Masson. Barcelona
- Demangeot, J. (1976): *Les espaces naturels tropicaux. Essai de géographie physique*. Masson. Paris
- Demangeot, J. (1999): *Tropicalité. Géographie physique intertropicale*. Armand Colin. Paris. 340 pp.
- Derruau, M. (1991): *Geomorfología*. Ariel Geografía. Barcelona
- Díaz del Olmo, F. y Cámara, R. (1993): *Niveaux marins, chronologie isotopique U/Th et karstification en République Dominicaine*, *Karstlogia* (22): 52-54.
- Dinerstein, E. y otros (1995): "Una evaluación del estado de conservación de las Eco-regiones Terrestres de América Latina y el Caribe". Banco Mundial/Fondo Mundial para la Naturaleza. Washington D.C.
- Drew, D.; Hötzl, H. (ed.) (1999) *Karst hydrogeology and human activities: consequences and implications*, Balkema, Rotterdam, 322 págs.
- Ekins, P.; Simon, S.; Deutsch, L.; Folke, C.; Groot, R. de (2003) "A framework of the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability", *Ecological Economics*, 44:165-185.
- Ford, D.C.; Williams, P.W. (1992) *Karst Geomorphology and Hydrology*, Chapman & Hall, London, 2ª ed., 601 págs.
- Forman R., T.T. (1994): «Land mosaics, the ecology of landscapes and regions». Cambridge University Press
- Froidefond, J.M.; Berthois, L.; Gribouillard, R.; Julius, C.; y Pons, J.C. (1985): *Terrasses Submergées d'origine récifale, variations du niveau marin et activité néotectonique sur le plateau Sud et Est de la Martinique*. Géodynamique des Caraïbes (A. Mascle ed.) TECHNIP. págs. 143-154
- Frost, P.; Medina, E.; Menaut, J.C.; Solbrig, O.; Swift, M.; Walker, M.B. (1986): «Responses of savannas to stress and disturbance. A proposal for a collaborative Programme of Research». *Biology International, Special Issue-10*. IUBS, Paris

- Furley, P. (1994): «Savanna formations: ecology and environment». *Progress in Physical Geography*, 18, 2
- Gallais, J. (1994): *Les tropiques, terres de risques et de violence*. A. Colin. 271p. Paris
- Gentry, A. (1996): "A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru)". University of Chicago Press. Chicago.
- Gómez-Villar, A., Ortigosa, L., Martínez Castroviejo, R., Garíca-Ruiz, J.M. (1994): Factores que controlan la formación de abanicos aluviales en un área de montaña. En: Arnáez, J., García Ruiz, J.M., Gómez Villar, A. (eds.) (1994): *Geomorfología en España*. Sociedad Española de Geomorfología. Logroño
- Goodwin, B.J. (2003) "Is landscape connectivity a dependent or independent variable?", *Landscape Ecology*, 18: 687-699.
- Graham, R., Read, R.E. (1990): *Manual de fotografía aérea*. Omega. Barcelona.
- Guilcher, A. (1958): *Coastal and submarine morphology*. London, 274 págs.
- Guilcher, A. (1988): *Coral reef geomorphology*, John Wiley&Sons, New York.
- Gutiérrez Elorza, M. (2001): *Geomorfología climática*. Omega. Barcelona
- Holling, C. S. (1973): «Resilience and stability of ecological systems». *Ann. Rev. of Ecol. and Syst.* 4, pp. 2-23.
- Hüttl, R.F.; Gerwin, W. (2005) "Disturbed landscapes-development of ecosystems", *Geoderma* 129:1-3.
- Jaeger, J. (2000): Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. In: *Landscape Ecology*, vol. 15, pp 115-130.
- Joly, L.G. (1970): "La Costa Abajo de Colón". Inédito.
- Lang, S.; Langanke, T. (2005) "Multiscale GIS tools for site management", *Journal for Nature Conservation*, 13:185-196.
- Lunt, I.D.; Spooner, P.G. (2005) "Using historical ecology to understand patterns of biodiversity in fragmented agricultural landscapes", *Journal of Biogeography*, 32: 1859-1873.
- MacArthur, R.H.; Wilson, E.O. (1967): *The theory of island biogeography*, Princeton University Press, Princeton
- Maire, R., Pomel, S. y Salomon, J.N. (1994): *Enregistreurs et Indicateurs de l'Evolution de l'Environnement en Zone Tropicale*, PUB, Bordeaux.

- Marchall, J.; Kushnir, Y; Battisti, D., Chang, P.; Czaja, A.; Dickson, R.; Hurrell, J.; McCartney, M.; Saravanan, R.; Visbeck, M. (2001) North Atlantic Climate Variability: Phenomena, Impacts and Mechanisms, International Journal of Climatology, 21: 1863-1898.
- Martínez Batlle, J.R. (2002): «Sabanas de la República Dominicana: análisis ecodinámico de patrones tipológicos y sus ecotonos». Inédito. Proyecto de Investigación de Doctorado, Universidad de Sevilla
- Martínez Batlle, J.R. (2003) «Dinámica aluvial y riesgos naturales por inundaciones en regiones tropicales: conos de desbordamiento en República Dominicana». Actas de la XI Reunión Nacional de Cuaternario (AEQUA). Geoforma. Madrid
- Martínez Batlle, J.R.; Gómez-Ponce, C; Cámara Artigas, R.; Díaz del Olmo, F.(2003) «Arrecifes frangeantes sumergidos en Paso de Catuano (Parque Nacional del Este, República Dominicana): caracterización biosedimentaria y aplicación a la ordenación de unidades ambientales». Actas de la XI Reunión Nacional de Cuaternario (AEQUA). Geoforma. Madrid
- Medina, E. (1977): Introducción a la ecofisiología vegetal. Programa Regional de Desarrollo Científico y tecnológico. Serie Biología. Monografía nº 16. Departamento de Asuntos Científicos. Secretaría de la O.E.A., Washington.
- Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (2005): "Plan Director de la Cooperación Española 2005-2008". Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC), Madrid.
- Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC); Ministerio de Medio Ambiente (2004): "Programa de Cooperación Regional con Centroamérica. Araucaria XXI: Plan de Acción para Centroamérica y República Dominicana". Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Madrid.
- Montero de Burgos, J.L., González Rebollar, J.L. (1973): Diagramas bioclimáticos. ICONA, Madrid
- Moreno Jiménez, A. (Ed.) (2006): "Sistemas y análisis de la información geográfica". Ra-Ma. Madrid.
- Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Costa Rica (2004): "Plan de Manejo del Plan de Ordenamiento Territorial de la Cuenca Hidrográfica del río Savegre". Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Costa Rica. San José.
- Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Panamá (2004): "Directrices de Gestión para la Conservación y Desarrollo Integral de un Humedal Centroamericano, Golfo de Montijo, Litoral del Pacífico,

- Panamá." Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Panamá. Panamá.
- Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Panamá (2004): "Directrices y recomendaciones para el uso y gestión sostenible de los manglares de Chiriquí (República de Panamá)". Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Panamá. Panamá.
 - Pagney, P. (1966): *Climat des Antilles. Travaux & Memories. Institut des Hautes Etudes de L'Amérique Latine.* Paris. 500 pp.
 - Pedlowski, M.A.; Matricardi, E.A.T.; Skole, D.; Cameron, S.R.; Chomentowski, W.; Fernández, C.; Lisboa, A. (2005) "Conservation units: a new deforestation frontier in the Amazonian state of Rondônia, Brazil", *Environmental Conservation*, 32, 2: 149-155.
 - Rios Osorio, L.A.; Ortiz Lobato, M.; Alvarez del Castillo, X. (2005) "Debates on sustainable development: towards a holistic view of reality". *Environment, Development and Sustainability*, 7: 501-518.
 - Petit, M. (1990): *Geographie physique tropicale. Approche aux études du milieu: morphogenèse-paysages.* Karthala-ACCT. Paris
 - Petit, M. (1990): *Geographie physique tropicale: approche aux études du milieu,* Karthala y ACCT, Paris
 - Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) (2006): "Resultado de la Encuesta Socioambiental (ESA)". Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Panamá. Panamá.
 - Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) (2006): "Seminario Internacional sobre Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas. Ponencias y Conclusiones". Inédito. Colón.
 - Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC) (2007): "Ordenación para la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas: Manual de Transferencia Técnica y Metodológica". Oficina Técnica de Cooperación de la Embajada de España en Panamá. Panamá.
 - Reineck, H.-E., Singh, I.B. (1980): *Depositional sedimentary environments.* Springer-Verlag. Nueva York
 - Riou, G.(1995): «L'herbe, l'arbre et l'homme en terres tropicales», Masson-Armand Collin
 - Salomon, J.-N. (1997) *L'homme face aux crues et aux inondations,* P.U.B., Talence, 136 págs.
 - Sarmiento, G. (1983): *The savannas of Tropical America,* en *Tropical savannas.* (Bourlière ed.) Elsevier, *Ecosystems of the World* 13, Paris

- Schnell, R. (1987): La Flore et la végétation de l'Amérique tropicale. Tome I et II. Ed. Masson. Paris.
- Soil Conservation Service, SCS (1972): National Engineering Handbook. Soil Conservation Service.
- Stoddart, D.R. (1990): Coral reefs and islands and predicted sea-level rise. *Progress in Physical Geography* 14 (4): 520-536.
- Strahler, A. N., Strahler, A.H. (1997): Geografía física. (3ra ed.). Omega. Barcelona
- Thomas, M.F. (2001) "Landscape sensitivity in time and space - an introduction", *Catena*, 42: 83-98.
- Thomas, M.F. (2004) "Landscape sensitivity to rapid environmental change - a Quaternary perspective with examples from tropical areas", *Catena*, 55: 107-124.
- Tricart, J. (1972): *Memoires et documents: cartographie géomorphologique*. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris
- Yurdusev, M.A.; O'Connell, P.E. (2005) "Environmentally-Sensitive Water Resources Planning. I. Methodology", *Water Resources Management*, 19: 375-397.
- Yurdusev, M.A.; O'Connell, P.E. (2005) "Environmentally-Sensitive Water-Resources Planning. II. A Case Study", *Water Resources Management*, 19: 399-421.

ANEXOS

1. Relación de aportaciones durante reuniones, talleres participativos e institucionales

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
30/05/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Roberto Galán	Considerar la variable "presencia de comunidades" en el diagnóstico	Se había contemplado ya
30/05/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Roberto Galán	Utilizar la escala 1:50,000 en la zonificación ambiental	Se había contemplado ya
30/05/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Roberto Galán	Es preferible apoyar la conformación de los Subcomités de Cuencas	Aprobado por la mayoría
30/05/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Pleno	La categoría A se aprueba como válida	Aprobado
30/05/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Pleno	Cambiar el nombre a la categoría general C a "Zona de control de riesgos por inundación y/o por temporales de marea"	Aprobado
11/06/07	Salón de Reuniones, ANAM-Colón	Pleno	Proponer acciones específicas para la plantación abandonada de palma aceitera de Icacal-Pueblo Viejo	Se sugiere que en eso se involucre al MIDA
11/06/07	Salón de Reuniones, ANAM-Colón	Pleno	Invitar al MIVI a futuras reuniones	Se acoge la propuesta
11/06/07	Salón de Reuniones, ANAM-Colón	Liboria González	Promover que las zonas de reserva hídrica (A), en las que existan propietarios, puedan acceder al sistema de pago por servicios ambientales	Se acoge la propuesta
11/06/07	Salón de Reuniones, ANAM-Colón	Pleno	Informar al IPAT (Unidad Ambiental) de los resultados de las Directrices de Ordenación	Se acoge la propuesta
11/06/07	Salón de Reuniones, ANAM-Colón	Pleno	Incluir la normativa forestal, de cuencas, de vida silvestre y la general ambiental, en el documento	Se había contemplado ya
11/06/07	Salón de Reuniones, ANAM-Colón	Pleno	Abordar el tema de los vertidos y la letrización	Se acoge la propuesta
13/06/07	Cámara de Comercio de Colón	No aplica	El Taller se convirtió en un evento de tipo informativo	
27/07/07	Oficina del Administrador Regional, ANAM-Colón	Daniel Chen	Se propone realizar un evento en la Cámara de Comercio invitando a todas las instituciones que conformarían los Comités de Cuencas	Se acoge la propuesta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Carlos Ábrego	Convocar, para una próxima reunión, a las regionales de MIDA y Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), así como a la sede del Instituto de Seguro Agropecuario (ISA)	Se acoge la propuesta
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Edgardo Solís	Convocar, para una próxima reunión, al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	Se acoge la propuesta
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Edgardo Solís	Entre las actividades a proponer para la ejecución del plan de manejo: firmar acuerdos con las personas que aluden ser propietarias de los terrenos en zona de servidumbre o dominio público hidráulico (dos franjas, una en cada margen, de anchura similar a la del río, y nunca inferior a 10 m), para que no talen los árboles allí presentes.	Se acoge la propuesta
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Patricia Dopazo	Deben impulsarse algunas buenas prácticas productivas: evitar el monocultivo especialmente aquel en grandes terrenos, fomento de la agricultura orgánica,	Se acoge la propuesta
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Carlos Ábrego	Discutir en talleres con MIDA, especialmente con la División General de Ganadería, sobre el Programa de Mejoramiento de Pastos, que para Colón prevé establecer 1000 Ha de pastos mejorados a razón de 5 Ha por propietario/productor	Se acoge la propuesta
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Carlos Ábrego	Promover, en discusiones con MIDA y para ser incluido en las Directrices, que el establecimiento de pastos mejorados no conlleve el uso de agroquímicos persistentes y que, a su vez, sean combinables con sombra. Se cita a la <i>Brachiaria sp.</i> como una alternativa en este sentido	Se acoge la propuesta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
30/07/07	Oficina del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC), Ancón	Edgardo Solís	Solicitar a ANAM que se explique a las comunidades con claridad el procedimiento sobre cómo hacer denuncias	Desde el PIDCAC se ha apoyado a las Comisiones Consultivas Ambientales en la divulgación y sistematización del procedimiento para hacer denuncias sobre infracciones y/o delitos ambientales. Los Comités de Cuencas, una vez creados, podrían desempeñar perfectamente el papel de receptores y tramitadores de denuncias
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Jorge Barrera	Amplia diversidad de instituciones y representaciones en la composición exigida por la Ley 44 para conformar el Comité de Cuencas, lo cual, según el proponente, ralentiza cualquier iniciativa	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Jorge Barrera	Los cambios anuales de los miembros del Comité de Cuencas pueden afectar la continuidad de los compromisos	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Edgar Chacón	Se ha identificado desde ANAM el déficit de participación comunitaria en la composición exigida por la Ley 44 para los Comité de Cuencas, pero al menos es horizontal y neutral	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Edgar Chacón	El Comité de Cuencas debe ser autosostenible y funcional	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	José Martínez	Es necesario crear el Comité de Cuencas, porque la Ley así lo permite	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Pleno	Se señala como útil y necesario el establecimiento del Comité de Cuencas	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Daniel Chen	El Comité de Cuencas será funcional dependiendo de si las instituciones representadas en él son capaces de arribar a acuerdos para definir con precisión las competencias de cada una y si dispondrán de las herramientas e instrumentos necesarios para abordar el ordenamiento	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Daniel Chen	Para el buen funcionamiento del Comité de Cuencas es necesario definir un flujograma de procedimientos administrativos a los que deberá dar seguimiento	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Urbano Delgado	Hay una divergencia muy grande entre lo que exige la ley y la realidad que se vive en campo	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Jorge Barrera	Los Alcaldes y los Concejos Municipales deberían ser enterados sobre el contenido de la Ley 44	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Daniel Chen	Reforzar el papel de la Ley de Urbanismo en el caso de los lugares poblados, a efectos de endurecer los permisos para construcción de casas en zonas de riesgo	Se acoge la propuesta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Edgar Chacón	La normativa de investigación no tendría que ser recogida no en el Plan de Manejo, porque ya está contenida en la propuesta reglamento de la Ley de Cuencas, cuyo trámite se encuentra iniciado ya en la Consultoría Jurídica de la Presidencia	Se acoge la propuesta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Elena Cuevas	El Comité de Cuencas establecería su propio reglamento de funcionamiento, lo cual le daría mucha legitimidad	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Edgar Chacón	Debe extraerse de la propuesta de Ley de Aguas aquellos aspectos de interés a las Directrices de Ordenación	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Jorge Barrera	Debe extraerse de la Ley de AMP aquellos aspectos de interés a las Directrices de Ordenación	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Fabiano Alabarca	Se requiere más presencia de ANAM en Costa Abajo de Colón, a efectos de evitar la deforestación	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Daniel Chen	Es necesario invitar al MOP a talleres participativos	Recogido en acta
31/07/07	Cámara de Comercio de Colón	Elena Cuevas	Es necesario invitar a IPAT, ISA y MIDA a talleres participativos	Recogido en acta
07/08/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Jorge Adames	Debe abordarse la zonificación de espacios con aprovechamiento productivo	Se había contemplado ya
07/08/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Lissy Tapia	Precisa que el documento es sobre ordenación de recursos naturales y de ordenación ambiental	Recogido en acta
07/08/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Lissy Tapia	Esta iniciativa debería aplicarse en los planes de las cuencas de los ríos La Villa y San Pedro, recién iniciados, pero es necesario unificar la tabla de categorías	Recogido en acta
07/08/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Jorge Adames	La estabulación del ganado requiere un importante acompañamiento presupuestario para apoyar a los productores en ello	Recogido en acta
07/08/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Roberto Galán	Debe apostarse por la ganadería sostenible, similar a la impulsada en la Cuenca del Canal y utilizando los mismos incentivos (apoyo en la transformación de cobertura, incorporación de buenas prácticas, etc.)	Recogido en acta
07/08/07	Salón de Reuniones, ANAM Sede Central	Jorge Adames	Debe promoverse el agroturismo en las zonas usos compatibles	Se acoge la propuesta
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Luis Alberto Macías	Es necesario realizar más talleres, uno en cada corregimiento como mínimo	Recogido en acta
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Alexis Melgar	Es necesario, para la implementación de las Directrices de Ordenación, apoyarse en el corregidor y el Municipio en su conjunto	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Mercedes Coronado	Es necesario plantear alternativas a los productores y no prohibir todas las actividades	Desde el PIDCAC se realizan alternativas para demostrar, mediante iniciativas piloto, que es posible realizar actividades sostenibles aumentando los ingresos y mejorando la dieta familiar
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Luis Alberto Macias	Es necesario que ANAM esté más fuerte en el área	Recogido en acta
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Orlando Franco	Es urgente detener el avance de la frontera agropecuaria, ofreciendo alternativas, intensificando la educación ambiental y fortaleciendo a ANAM	Se acoge la propuesta
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Luis Alberto Macias	Los bosques de El Guerrero se conservarán gracias a la iniciativa entre Municipio de Donoso, ANAM y PIDCAC	Recogido en acta
17/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Martínez	Debe revisarse la Ley 44 (de Cuencas) para establecer el orden de prelación por el que se turnarán los Honorables Representantes en el Comité de Cuencas, en los casos en que los corregimientos sean de igual nombre, tal como ocurre con el de Río Indio (de Donoso) y Río Indio (de Penonomé). Tampoco se establece, en los casos de cuencas intersectadas por más de 1 provincia, cuál de los Administradores Regionales de ANAM será el primero.	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
17/08/07	Salón de Reuniones de la Gobernación de Colón	Lino Ayarza	Es necesario que se fije una fecha para la constitución del Comité de Cuencas y, que dicho proceso, debe ser convocado por la Gobernación Provincial	Se valora positivamente el interés de la Gobernación por la conformación del Comité de Cuencas, pero se advierte que dicho proceso debe ser liderado por ANAM, tanto desde su Sede Central, como desde su Administración Regional en Colón
17/08/07	Salón de Reuniones de la Gobernación de Colón	Pleno	Se fija el 4 de septiembre de 2007 a las 10:00 am, como la fecha para celebrar una reunión pre-constitutiva del Comité de Cuencas, la cual será coordinada por ANAM y la Gobernación	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	El Comité de Cuencas debería reunirse siempre en el Municipio	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Dado que el Comité de Cuencas tiene atribuciones para dar seguimiento a denuncias, ¿qué pasaría si alguien es denunciado por mala fe?	ANAM responde que luego de una denuncia se abre un proceso de investigación en el que se establece el nivel de implicación del denunciado
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Hace falta una mayor presencia de todas las autoridades, tanto las de ámbito nacional como local, especialmente ANAM	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Es necesario reforzar la educación ambiental para evitar que haya más afección sobre los recursos naturales	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pleno	El Comité de Cuencas es una entidad necesaria y de gran utilidad	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Debe haber uno por cuenca, y que existan los subcomités que hagan falta	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Eliseo Rivera	Debería haber un subcomité para la cuenca hidrográfica del río Gobeá	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Debería haber un subcomité para la cuenca hidrográfica del río Gobeá	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	José Martínez	La creación de varios Comités de Cuencas haría que se replicaran los mismos representantes institucionales. Un Comité en la cuenca hidrográfica del río Gobeá, tendría las mismas representaciones que el de la cuenca del río Miguel. Además, la cuenca del río Gobeá pertenece a la cuenca administrativa del río Miguel de la Borda, codificada como 109 por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA) en la década de los 70. Quizás es mejor una para el río Indio y otra para el río Miguel de la Borda	Se acoge la propuesta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Marcos Espinosa	Debería apoyarse a los productores para que tengan un mayor acceso a fondos que les permitan desarrollar un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el territorio	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Rosa Dixon	En el artículo 11 de la Ley de Cuencas se responsabiliza a la Autoridad Nacional del Ambiente a establecer un programa de capacitación, que oriente a los miembros de los Comités de Cuencas Hidrográficas para el fiel cumplimiento de sus funciones. Esta iniciativa debería servir para trasladar su capacitación a las comunidades, mediante talleres, cursos, seminarios, convivios y otros	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Edgardo Solís	El Comité de Cuencas tendría la obligación de proponer alternativas sostenibles	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pleno	La mayoría de las personas que posee un potrero sin sombra estaría dispuesta a convertirlo en "con sombra". De hecho, muchas personas (más del 30%) tiene potreros con sombra en la actualidad	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	ANAM y MIDA están muy desacreditados en Donoso, porque no tienen una presencia permanente. Se les ve sólo venir y nunca quedarse. Mejoraría mucho la actitud hacia estas instituciones si destinaran personal fijo en este Distrito	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pleno	Es necesario conservar la montaña (bosques, en regeneración o no intervenidos), pero también hace falta dejar sitios para la producción	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pablo Serrano	Ofrece convertir en reserva hídrica municipal 2 terrenos de su propiedad cubiertos de bosques no intervenidos, a saber: 1) montaña Tumba La Olla, próximo a la comunidad de Nueva Concepción; 2) Serranía Las Lajas	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Margarito Villarreta	Ofrece convertir en reserva hídrica municipal 1 terreno de 30 Ha de su propiedad cubiertos de bosques no intervenidos en El Guerrero	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Juan de Mata	Cazar al conejo pintado daña a la especie pero ayuda mucho en la alimentación familiar	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pablo Serrano	El problema de la cacería es que, como no hay vigilancia en el área, las especies son cazadas por cualquier persona. "Si no las caza uno las cazará otro"	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Marcos Espinosa	Algunas especies silvestres dañan los cultivos, como el gatoso	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pedro Camargo	Recomienda que quienes quieran comer especies tales como las que se reportan en los bosques no intervenidos, deberían crear zocriaderos	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pleno	Se propone que la normativa de las directrices, para las zonas A, permita la extracción de especies de fauna, siempre que no estén bajo algún grado de amenaza, que se cuente con un estudio de su población y que sea para autoconsumo	Se acoge la propuesta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Agustina Regalado y Pablo Serrano	Hay reportes verbales sobre la presencia de las guacamayas en Costa Abajo de Colón	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pleno	Se propone que la normativa de las directrices, para las zonas A, permita el uso de especies exóticas sólo para casos de transporte	Se acoge la propuesta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Preocupación respecto de la inversión y el impacto de la extracción de polimetales por parte de la empresa Minera Petaquilla en Coclecito.	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Eliseo Rivera	La empresa Minera Petaquilla está en regla con sus permisos en materia ambiental y fiscal	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Feliciano Villarreta	Preocupado por la escasa información existente sobre las medidas de compensación que la empresa Minera Petaquilla debería honrar en las comunidades	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Eliseo Rivera	Se notifica que toda persona puede tener acceso a las reuniones del Concejo Municipal y recibir explicaciones sobre el tema de la empresa Minera Petaquilla y sus acciones en el distrito de Donoso	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Juan Valdez	Informa que la empresa Minera Petaquilla puede explotar 13,600 Ha en una primera fase y luego otras 40,000, en un sector denominado Cerro Pintamozo. Hay ya muchos reportes de animales muertos, entre ellos peces. También se han detectado problemas de salud en las personas.	Recogido en acta
21/08/07	Salón de Eventos de la Escuela de Miguel de la Borda	Pleno	Permitir las tomas de agua siempre que no puedan instalarse en bosques en regeneración próximos	Se acoge la propuesta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Urbano Delgado	Explica las funciones de la Comisión Consultiva Ambiental Distrital de Chagres, a saber: 1) analizar los problemas ambientales del distrito y tramitarlo a ANAM; 2) tramitar denuncias; 3) velar por un seguimiento de parte de ANAM ante denuncias	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Héctor Martínez	Informa sobre el éxito que está teniendo su iniciativa de replantar para concentrar en un lugar específico, varios plantones de <i>Crudia glaberrima</i> , la especie recién reportada por primera vez para Panamá por el PIDCAC	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Publia Núñez	Informa que en El Jobo también hay individuos de esta especie en el margen de una quebrada próxima a su casa	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Urbano Delgado	La composición de los Comités de Cuencas prevista en la Ley 44 no incluye a las Juntas Administradoras de Agua ni los Comités de Salud, lo cual considera un déficit	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Gertrudis Vargas	Informa sobre el problema de ganaderos que sustraen agua al acueducto para suministrarla a su ganado y sin pagarla	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Martínez	Informa que está prohibido utilizar el agua de acueductos con fines domésticos para usos distintos de estos	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Martínez	Informa que la captación, conducción y servicio del agua suponen un costo que debe ser pagado, por lo tanto, una parte de los fondos cobrados deberían ir a beneficiar a propietarios en cuyos terrenos hayan bosques que conserven fuentes de agua	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	Preocupa el tema de ANAM como presidente, por la posible arbitrariedad en la toma de decisiones	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	La comunidad está poco representada en los Comités de Cuencas, que debería reforzarse su presencia	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Martínez	Valora que, si bien es escasa la participación comunitaria en el Comité de Cuencas y debe ser reforzada (lo cual está previsto en los Subcomités de Cuencas), las Comisiones Consultivas Ambientales Distritales ofrecen un espacio de discusión y denuncia a la población	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	Es necesario conservar la montaña (bosques, en regeneración o no intervenidos), pero también hace falta dejar sitios para la producción	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	Deben coordinarse las políticas de Estado para que todas vayan la misma dirección, porque por un lado MIDA y BDA promueven la creación, incluso se dan préstamos para ello	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	ANAM debe acercarse más a la comunidad para que no se le considere como una perseguidora	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Carlos Ábrego	Informa sobre que, hace unos años, existía un convenio entre el productor y el BDA, mediante el cual el primero se comprometía a utilizar un 10% de un préstamo otorgado para la reforestación de un sector de sus propiedades. Dicha cantidad se dejaba para el final y el productor nunca la pedía	Se sugiere que se siga con dicha práctica, pero en lugar de relegar al final el pago del incentivo de reforestación, que se obligue al productor a tomarlo y ejecutarlo al principio, condición vinculante para cobrar el resto del préstamo
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Publia Núñez	Sugiere que el BDA debería rechazar el otorgamiento de un préstamo a todo productor que solicite financiamiento para potrero sin sombra que se extienda hasta las márgenes de los ríos o quebradas	Se acoge la propuesta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Santos	Exigir el uso sólo de agroquímicos autorizados y reforzar las medidas de seguridad para su expendio por parte de comerciantes, y su uso por parte de productores	Se acoge la propuesta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Urbano Delgado	Apoya la iniciativa del Comité de Cuencas por tratarse de un espacio apropiado para la toma de decisiones	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	José Ramos	Advierte sobre el uso inadecuado de agroquímicos y su debida regulación en las Directrices de Ordenación. Informa que MINSA está capacitando a la población para evitar "muertes silenciosas" por acumulación paulatina de agroquímicos en las cadenas tróficas	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Carlos Ábrego	El problema de los agroquímicos en Costa Abajo radica en su mala manipulación y su expendio. Es común que los utensilios utilizados para aplicarlos no sean los apropiados (incluso se usan los de cocina), o que quien los aplica no se bañe oportunamente luego de utilizarlos. Es habitual que los vendan comercios no autorizados o en recipientes inadecuados, como botellas de soda	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	Las reservas hídricas deberían ser refrendadas con protección municipal o nacional	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Carlos Ábrego	Como experiencia piloto, se informa que en el Parque Nacional Portobelo se facilitó la titulación a propietarios, con la condición de que no talaran los bosques que contenían	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	Debe haber mayor presencia de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) en el área	Recogido en acta
22/08/07	Salón de Reuniones de la Agencia del MIDA en Costa Abajo	Pleno	Debe invitarse a los corregidores y MIVI a los talleres	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	La participación del BDA, IMA y el ISA debe hacerse directamente con dichas instituciones y no a través de MIDA	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Se informa que el Plan de Recursos Hídricos tiene como cuencas prioritarias a las de los ríos Indio y Miguel de la Borda, por lo tanto, debería coordinarse con ANAM en este sentido	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Se informa que el Plan Nacional de Zonificación Agroecológica está muy avanzado, por lo tanto, debería coordinarse con MIDA en este sentido	Recogido en acta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Hace falta una mayor coordinación interinstitucional para implementar las Directrices de Ordenación. Esta debe establecerse mediante líneas estratégicas clave en los más altos estamentos de poder y dirigirse en cascada hacia los Ministerios y Organismos concernidos (ANAM, MIDA, BDA, ISA, IMA, MIVI, MOP, MICI, y otros)	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	José Martínez	Se informa que los mapas de ordenación deben servir para apoyar la toma de decisiones de instituciones con incidencia territorial	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Las zonas A podrían proponerse para su declaratoria como reservas privadas en casos en que se cumplan los requisitos exigidos al efecto	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	En las zonas de reserva hídrica (A) debería exigirse para toda obra una evaluación de impacto ambiental	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Las acciones a desarrollar en las zonas C deben requerir de una coordinación con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Sería útil contactar con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) a efectos de conocer los planes de carretera previstos para la zona	Recogido en acta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Los cafetales o cacaotales que se encuentran en zonas C deben ser trasladados a otras zonas para evitar pérdidas similares a las ocurridas durante la inundación de noviembre de 2006	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Permitir las tomas de agua en las zonas siempre que sean para uso doméstico y que no existe una alternativa en un bosque en regeneración próximo	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Prohibir las carreteras y todo tipo de acceso en las zonas A	Se acoge la propuesta

Fecha	Lugar	Proponente	Propuesta	Discusión
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	En la normativa de cada zona, añadir el siguiente párrafo "se prohíbe cualquier otra actividad que el órgano de gestión de cuenca o subcuenca considere pertinente"	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Incluir el cacao como cultivo a promover en las directrices para las zonas B3	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	En las zonas C1, insistir en la producción ambientalmente sostenible, la reforestación con especies nativas o endémicas, promoción de los potreros con sombra u otras actividades que garantizan una mayor cobertura arbórea, como tagua, pixvae y palma de coco.	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	En las zonas C1 prohibir cualquier cultivo que no cuente con su respectivo informe del técnico agropecuario	Se acoge la propuesta
29/08/07	Salón Arrozal, MIDA Sede Central	Pleno	Cambiar " avance de la frontera agropecuaria" por "expansión hacia zonas A o B"	Se acoge la propuesta

2. Lista de especies de plantas inventariadas en Costa Abajo de Colón

Acanthaceae

1. *Aphelandra panamensis* McDade
2. *Aphelandra sinclairiana* × *gracilis*
3. *Blechum pyramidatum* (Lam.) Urb. (Lam.) Urb.
4. *Justicia pectoralis* var. *macrophyllus* Jacq.

Actinidiaceae

5. *Saurauia yasicae* Loes.

Amaryllidaceae

6. *Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb.

Anacardiaceae

7. *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels
8. *Anacardium occidentale* L.
9. *Mangifera indica* L.
10. *Spondias mombin* L.
11. *Tapirira guianensis* Aubl.

Annonaceae

12. *Annona glabra* L.
13. *Annona hayesii* Saff.
14. *Annona spraguei* Saff.
15. *Crematosperma panamense* Maas
16. *Cymbopetalum lanugipetalum* Schery
17. *Desmopsis panamensis* (B.L. Rob.) Saff.
18. *Guatteria amplifolia* Triana & Planch.
19. *Guatteria dumetorum* R.E. Fr.
20. *Guatteria sessilicarpa* Maas & Setten
21. *Guatteria* sp. 1
22. *Guatteria* sp. 2
23. *Unonopsis panamensis* R.E. Fr.
24. *Unonopsis pittieri* Saff.
25. *Xylopia frutescens* Aubl.

Apiaceae (umbelliferae)

26. *Hydrocotyle bonariensis* Lam.

Apocynaceae

27. *Allamanda cathartica* L.
28. *Aspidosperma megalocarpon* Müll. Arg.
29. *Aspidosperma spruceanum* Benth. ex Müll. Arg.
30. *Couma macrocarpa* Barb. Rodr.
31. *Lacmellea panamensis* (Woodson) Markgr.
32. *Laxoplumeria tessmannii* Markgr.
33. *Odontadenia puncticulosa* (Rich.) Pulle
34. *Rhabdadenia biflora* (Jacq.) Müll. Arg.
35. *Stemmadenia grandiflora* (Jacq.) Miers
36. *Tabernaemontana* sp.

Araceae

37. *Anthurium acutangulum* Engl.
38. *Anthurium cerrocampanense* Croat
39. *Anthurium leptocaulum* Croat
40. *Anthurium ochranthum* K. Koch
41. *Anthurium salvinii* Hemsl.

42. *Anthurium* sp. 1
43. *Dieffenbachia longispatha* Engl. & K. Krause
44. *Dieffenbachia oerstedii* Schott
45. *Dieffenbachia* sp. 1
46. *Dieffenbachia* sp. 2
47. *Homalomena wendlandii* Schott
48. *Monstera dubia* (Kunth) Engl. & K. Krause
49. *Montrichardia arborescens* (L.) Schott
50. *Philodendron fragrantissimum* (Hook.) G. Don
51. *Philodendron grayumii* Croat
52. *Philodendron radiatum* var. *radiatum* Schott
53. *Philodendron sagittifolium* Liebm.
54. *Philodendron* sp. 1
55. *Philodendron* sp. 2
56. *Philodendron* sp. 3
57. *Philodendron tripartitum* (Jacq.) Schott
58. *Rhodospatha wendlandii* Schott
59. *Spathiphyllum friedrichsthalii* Schott
60. *Syngonium podophyllum* var. *peliocladum* Schott
61. *Xanthosoma helleborifolium* (Jacq.) Schott
62. *Xanthosoma mexicanum* Liebm.

Araliaceae

63. *Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.
64. *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin

Arecaceae (palmae)

65. Arecaceae (palmae) sp. 1
66. *Astrocaryum alatum* H.F. Loomis
67. *Astrocaryum standleyanum* L.H. Bailey
68. *Attalea allenii* H.E. Moore
69. *Attalea butyracea* (Mutis ex L. f.) Wess. Boer.
70. *Attalea iguadummat* Nevers
71. *Bactris barronis* L.H. Bailey
72. *Bactris gasipaes* var. *gasipaes* Kunth
73. *Bactris major* var. *major* Jacq.
74. *Calyptrogyne allenii* (L.H. Bailey) Nevers
75. *Chamaedorea allenii* L.H. Bailey
76. *Chamaedorea* sp. 1
77. *Chamaedorea tepejilote* Liebm. ex Mart.
78. *Cocos nucifera* L.
79. *Desmoncus orthacanthos* Mart.
80. *Elaeis guineensis* Jacq.
81. *Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés ex Prain
82. *Geonoma cuneata* var. *cuneata* H. Wendl. ex Spruce
83. *Geonoma deversa* (Poit.) Kunth
84. *Geonoma interrupta* var. *interrupta* (Ruiz & Pav.) Mart.
85. *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.
86. *Manicaria saccifera* Gaertn.
87. *Oenocarpus mapora* H. Karst.
88. *Phytelephas seemannii* O.F. Cook
89. *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.
90. *Welfia regia* H. Wendl. ex André
91. *Wettinia quinaría* (O.F. Cook & Doyle) Burret (O.F. Cook &

Asclepiadaceae

92. *Asclepias curassavica* L.
93. *Gonolobus heterophyllus* (Hemsl.) W.D. Stevens
94. *Matelea denticulata* (Vahl) Fontella & E.A. Schwarz

Asteraceae (compositae)

95. *Calea jamaicensis* (L.) L.
96. *Mikania micrantha* Kunth
97. *Rolandra fruticosa* (L.) Kuntze
98. *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski

99. *Tridax procumbens* L.
100. *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob.

Bignoniaceae

101. *Arrabidaea candicans* (Rich.) DC.
102. *Crescentia cujete* L.
103. *Jacaranda copaia* subsp. *spectabilis* (Aubl.) D. Don
104. *Jacaratia dolichaula* (Donn. Sm.) Woodson
105. *Kigelia africana* (Lam.) Benth.
106. *Parmentiera macrophylla* Standl.
107. *Phryganocydia phellosperma* (Hemsl.) Sandwith
108. *Spathodea campanulata* P. Beauv.
109. *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl.
110. *Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC.

Bixaceae

111. *Bixa orellana* L.
112. *Bixa urucurana* Willd.

Bombacaceae

113. *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
114. *Matisia obliquifolia* Standl.
115. *Matisia ochrocalyx* K. Schum.
116. *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.
117. *Pachira aquatica* Aubl.
118. *Pachira quinata* (Jacq.) W.S. Alverson
119. *Pachira sessilis* Benth.
120. *Pseudobombax septenatum* (Jacq.) Dugand

Boraginaceae

121. *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken
122. *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.
123. *Cordia panamensis* L. Riley
124. *Cordia* sp. 1
125. *Tournefortia cuspidata* Kunth
126. *Tournefortia glabra* L.

Burseraceae

127. *Bursera simaruba* (L.) Sarg.
128. *Protium costaricense* (Rose) Engl.
129. *Protium panamense* (Rose) I.M. Johnst.
130. *Protium* sp. 1
131. *Protium tenuifolium* subsp. *mcLeodii* Engl.
132. *Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze
133. *Trattinnickia aspera* (Standl.) Swart

Campanulaceae

134. *Centropogon coccineus* (Hook.) Regel ex B.D. Jacks.

Cannaceae

135. *Canna tuerckheimii* Kraenzl.

Capparaceae

136. *Capparis frondosa* Jacq.

Cecropiaceae

137. *Cecropia insignis* Liebm.
138. *Cecropia obtusifolia* Bertol.
139. *Cecropia peltata* L.
140. *Coussapoa asperifolia* subsp. *magnifolia* Trécul
141. *Coussapoa parviceps* Standl.
142. *Coussapoa villosa* Poepp. & Endl.
143. *Pourouma bicolor* subsp. *chocoana* Mart.

Chloranthaceae

144. *Hedyosmum scaberrimum* Standl.

Chrysobalanaceae

145. *Chrysobalanus icaco* L.
146. *Hirtella americana* L.
147. *Hirtella triandra* Sw.
148. *Licania affinis* Fritsch
149. *Licania fasciculata* Prance
150. *Licania hypoleuca* Benth.
151. *Maranthes panamensis* (Standl.) Prance & F. White

Clusiaceae (guttiferae)

152. *Calophyllum brasiliensis* Cambess.
153. *Calophyllum inophyllum* L.
154. *Calophyllum longifolium* Willd.
155. *Chrysochlamys eclipes* L.O. Williams
156. *Chrysochlamys nicaraguensis* (Oerst., Planch. & Triana)
157. *Clusia rosea* Jacq.
158. *Clusia* sp. 1
159. *Garcinia intermedia* (Pittier) Hammel
160. *Marila laxiflora* Rusby
161. *Marila pluricostata* Standl. & L.O. Williams
162. *Symphonia globulifera* L. f.
163. *Tovomita longifolia* (Rich.) Hochr.
164. *Tovomita weddelliana* Planch. & Triana
165. *Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.
166. *Vismia billbergiana* Beurl.
167. *Vismia macrophylla* Kunth

Cochlospermaceae

168. *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.

Combretaceae

169. *Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz
170. *Conocarpus erectus* L.
171. *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.
172. *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell
173. *Terminalia catappa* L.

Commelinaceae

174. *Commelina erecta* L.
175. *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan

Connaraceae

176. *Rourea glabra* Kunth

Convolvulaceae

177. *Ipomoea batatas* (L.) Lam.
178. *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.
179. *Ipomoea* sp. 1
180. *Ipomoea* sp. 2
181. *Maripa panamensis* Hemsl.

Costaceae

182. *Costus allenii* Maas
183. *Costus bracteatus* Rowlee
184. *Costus laevis* Ruiz & Pav.
185. *Costus scaber* Ruiz & Pav.
186. *Costus villosissimus* Jacq.
187. *Dimerocostus strobilaceus* subsp. *strobilaceus* Kuntze

Cucurbitaceae

188. *Melothria pendula* L.

Cyatheaceae

189. *Alsophila cuspidata* (Kunze) D.S. Conant

Cyclanthaceae

190. *Asplundia alata* Harling
191. *Carludovica drudei* Mast.
192. *Carludovica palmata* Ruiz & Pav.
193. *Carludovica* sp. 1
194. *Cyclanthus bipartitus* Poit. ex A. Rich.

Cyperaceae

195. *Calyptrocarya glomerulata* (Brongn.) Urb.
196. *Cyperaceae* sp. 1
197. *Cyperaceae* sp. 4
198. *Cyperus luzulae* (L.) Rottb. ex Retz.
199. *Cyperus odoratus* L.
200. *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult.
201. *Eleocharis minima* Kunth
202. *Fimbristylis cymosa* R. Br.
203. *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl
204. *Fuirena camptotricha* C. Wright
205. *Kyllinga tibialis* Ledeb.
206. *Mapania assimilis* T. Koyama
207. *Rhynchospora cephalotes* (L.) Vahl
208. *Rhynchospora nervosa* subsp. *ciliata* (Vahl) Boeck.
209. *Scleria melaleuca* Rchb. ex Schldl. & Cham.
210. *Scleria* sp. 1

Dennstaedtiaceae

211. *Saccoloma elegans* subsp. *chartaceum* Kaulf.

Dichapetalaceae

212. *Dichapetalum axillare* Woodson

Dilleniaceae

213. *Davilla nitida* (Vahl) Kubitzki
214. *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl.
215. *Doliocarpus major* J.F. Gmel.

Dioscoreaceae

216. *Dioscorea trifida* L. f.

Elaeocarpaceae

217. *Sloanea terniflora* (Sessé & Moc. ex DC.) Standl.

Erythroxylaceae

218. *Erythroxylum macrophyllum* Cav.

Euphorbiaceae

219. *Acalypha diversifolia* Jacq.
220. *Acalypha macrostachya* Jacq.
221. *Alchornea costaricensis* Pax & K. Hoffm.
222. *Codiaeum variegatum* (L.) A. Juss.
223. *Croton billbergianus* subsp. *billbergianus* Müll. Arg.
224. *Croton pachypodus* G.L. Webster
225. *Croton schiedeianus* Schldl.
226. *Croton smithianus* Croizat
227. *Croton* sp. 1
228. *Hieronyma alchorneoides* Allemão

- 229. *Hura crepitans* L.
- 230. *Mabea montana* Müll. Arg.
- 231. *Manihot esculenta* Crantz
- 232. *Omphalea diandra* L.
- 233. *Pera arborea* Mutis
- 234. *Phyllanthus acuminatus* Vahl
- 235. *Phyllanthus urinaria* L.
- 236. *Sapium glandulosum* (L.) Morong
- 237. *Tetrorchidium gorgonae* subsp. *robledoanum* Croizat

Fabaceae-caesalpinioideae

- 238. *Bauhinia guianensis* Aubl.
- 239. *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* var. *disadena* (L.)
- 240. *Copaifera aromatica* Dwyer
- 241. *Crudia acuminata* Benth.
- 242. *Crudia glaberrima* (Steud.) J.F. Macbr.
- 243. *Maclobium pittieri* (Rose) Schery
- 244. *Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby
- 245. *Tachigali versicolor* Standl. & L.O. Williams

Fabaceae-mimosoideae

- 246. *Abarema barbouriana* var. *barbouriana* (Standl.) Barneby
- 247. *Acacia melanoceras* Beurl.
- 248. *Acacia polyphylla* DC.
- 249. *Acacia riparia* Kunth
- 250. *Cojoba rufescens* (Benth.) Britton & Rose
- 251. *Entada monostachya* DC. DC.
- 252. *Entadopsis polystachya* (L.) Britton
- 253. *Inga cocleensis* Pittier
- 254. *Inga goldmanii* Pittier
- 255. *Inga hayesii* Benth.
- 256. *Inga laurina* (Sw.) Willd.
- 257. *Inga marginata* Willd.
- 258. *Inga nobilis* subsp. *quaternata* Willd.
- 259. *Inga oerstedia* Benth.
- 260. *Inga pezizifera* Benth.
- 261. *Inga punctata* Willd.
- 262. *Inga sapindoides* Willd.
- 263. *Inga spectabilis* (Vahl) Willd.
- 264. *Mimosa pudica* var. *unijuga* L.
- 265. *Zygia longifolia* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose

Fabaceae-papilionoideae

- 266. *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.
- 267. *Andira inermis* subsp. *inermis* (W. Wright) DC.
- 268. *Clitoria javitensis* var. *portobellensis* (Kunth) Benth.
- 269. *Dalbergia brownei* (Jacq.) Urb.
- 270. *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub.
- 271. *Desmodium adscendens* (Sw.) DC.
- 272. *Desmodium incanum* DC.
- 273. *Dussia atropurpurea* N. Zamora, R.T. Penn. & C.H. Stirt.
- 274. *Erythrina costaricensis* Micheli
- 275. *Erythrina fusca* Lour.
- 276. Fabaceae-papilionoideae sp. 1
- 277. Fabaceae-papilionoideae sp. 2
- 278. *Hymenolobium mesoamericanum* H.C. Lima
- 279. *Lonchocarpus heptaphyllus* (Poir.) DC.
- 280. *Lonchocarpus velutinus* Seem.
- 281. *Machaerium floribundum* var. *floribundum* Benth.
- 282. *Machaerium kegelii* Meisn.
- 283. *Machaerium milleflorum* Pittier
- 284. *Mucuna mutisiana* (Kunth) DC.
- 285. *Ormosia coccinea* var. *subsimplax* (Aubl.) Jacks.
- 286. *Ormosia macrocalyx* Ducke
- 287. *Pterocarpus officinalis* Jacq.

288. *Swartzia panamensis* Benth.
289. *Swartzia simplex* var. *continentalis* (Sw.) Spreng.
290. *Vigna* sp. 1

Flacourtiaceae

291. *Carpotroche platyptera* Pittier
292. *Casearia arborea* (Rich.) Urb.
293. *Casearia arguta* Kunth
294. *Casearia commersoniana* Cambess.
295. *Casearia guianensis* (Aubl.) Urb.
296. *Casearia sylvestris* var. *sylvestris* Sw.
297. *Homalium racemosum* Jacq.
298. *Lacistema aggregatum* (P.J. Bergius) Rusby
299. *Laetia procera* (Poepp.) Eichler
300. *Lindackeria laurina* C. Presl
301. *Lozania pittieri* (S.F. Blake) L.B. Sm.
302. *Ryania speciosa* var. *panamensis* Vahl
303. *Tetrathylacium johansenii* Standl.
304. *Tetrathylacium macrophyllum* Poepp.
305. *Xylosma chlorantha* Donn. Sm.
306. *Zuelania guidonia* (Sw.) Britton & Millsp.

Haemodoraceae

307. *Xiphidium caeruleum* Aubl.

Heliconiaceae

308. *Heliconia irrasa* R.R. Sm.
309. *Heliconia latispatha* Benth.
310. *Heliconia mariae* Hook. f.
311. *Heliconia platystachys* Baker
312. *Heliconia* sp. 1
313. *Heliconia* sp. 2
314. *Heliconia* sp. 3

Hippocrateaceae

315. *Cuervea kappleriana* (Miq.) A.C. Sm.

Hymenophyllaceae

316. *Trichomanes anadromum* Rosenst.

Lamiaceae (labiatae)

317. *Hyptis capitata* Jacq.
318. *Scutellaria* sp.

Lauraceae

319. *Nectandra* sp. 1
320. *Ocotea cernua* (Nees) Mez
321. *Ocotea* sp. 1
322. *Ocotea* sp. 2
323. *Persea americana* Mill.

Lecythydaceae

324. *Couratari guianensis* Aubl.
325. *Eschweilera* sp. 1
326. *Grias cauliflora* L.
327. *Gustavia superba* (Kunth) O. Berg
328. *Lecythis ampla* Miers

Loganiaceae

329. *Strychnos darienensis* Seem.

Lomariopsidaceae

330. *Lomariopsis vestita* E. Fourn.

Lycopodiaceae

331. *Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm.

Lythraceae

332. *Cuphea* sp. 1
333. *Hasseltia floribunda* Kunth
334. *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.

Malpighiaceae

335. *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth
336. *Hiraea reclinata* Jacq.

Malvaceae

337. *Hibiscus rosa-sinensis* var. *rosa-sinensis* L.
338. *Sida acuta* var. *acuta* Burm. f.
339. *Sida rhombifolia* L.
340. *Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense* (L.) Frixell

Marantaceae

341. *Calathea crotalifera* S. Watson
342. *Calathea inocephala* (Kuntze) H. Kenn. & Nicolson
343. *Calathea latifolia* (Willd. ex Link) Klotzsch
344. *Calathea lutea* Schult.
345. *Calathea marantifolia* Standl.
346. *Calathea micans* (L. Mathieu) Körn.
347. *Ischnosiphon arouma* (Aubl.) Körn.
348. *Maranta arundinacea* L.
349. *Pleiostachya pruinosa* (Regel) K. Schum.
350. *Stromanthe jacquinii* (Roem. & Schult.) H. Kenn. & Nicolson

Marcgraviaceae

351. *Souroubea sympetala* Gilg

Melastomataceae

352. *Aciotis indecora* (Bonpl.) Triana
353. *Aciotis rubricaulis* (Mart. ex DC.) Triana
354. *Clidemia capitellata* (Bonpl.) D. Don
355. *Clidemia discolor* (Triana) Cogn.
356. *Clidemia sericea* D. Don
357. *Conostegia* sp. 1
358. *Conostegia speciosa* Naudin
359. *Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don ex DC.
360. *Henriettea succosa* (Aubl.) DC.
361. *Melastomataceae* sp. 1
362. *Melastomataceae* sp. 2
363. *Melastomataceae* sp. 3
364. *Miconia affinis* DC.
365. *Miconia argentea* (Sw.) DC.
366. *Miconia elata* (Sw.) DC.
367. *Miconia impetolaris* var. *impetolaris* (Sw.) D. Don ex DC.
368. *Miconia lacera* (Bonpl.) Naudin
369. *Mouriri myrtilloides* subsp. *parvifolia* (Sw.) Poir.
370. *Ossaea quinquenervia* (Mill.) Cogn.
371. *Tococa guianensis* Aubl.

Meliaceae

372. *Carapa guianensis* Aubl.
373. *Cedrela odorata* L.
374. *Guarea glabra* Vahl
375. *Guarea grandifolia* C. DC.
376. *Guarea pterorhachis* Harms
377. *Meliaceae*
378. *Trichilia tuberculata* (Triana & Planch.) C. DC.

Menispermaceae

- 379. *Abuta dwyerana* Krukoff & Barneby
- 380. *Cissampelos tropaeolifolia* DC.

Monimiaceae

- 381. *Mollinedia darienensis* Standl.

Moraceae

- 382. *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg
- 383. *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* Sw.
- 384. *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber
- 385. *Brosimum utile* subsp. *utile* (Kunth) Pittier
- 386. *Castilla elastica* var. *costaricana* Sessé ex Cerv.
- 387. *Ficus citrifolia* Mill.
- 388. *Ficus colubrinae* Standl.
- 389. *Ficus costaricana* (Liebm.) Miq.
- 390. *Ficus dugandii* Standl.
- 391. *Ficus insipida* Willd.
- 392. *Ficus maxima* Mill.
- 393. *Ficus nymphaeifolia* Mill.
- 394. *Maquira guianensis* subsp. *costaricana* Aubl.
- 395. *Perebea guianensis* subsp. *castilloides* Aubl.
- 396. *Perebea xanthochyma* H. Karst.
- 397. *Poulsenia armata* (Miq.) Standl.
- 398. *Pseudolmedia spuria* (Sw.) Griseb.
- 399. *Sorocea affinis* Hemsl.
- 400. *Trophis caucana* (Pittier) C.C. Berg
- 401. *Trophis racemosa* (L.) Urb.

Musaceae

- 402. *Musa sapientum* L.

Myristicaceae

- 403. *Compsonera sprucei* (A. DC.) Warb.
- 404. *Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb.
- 405. *Otoba acuminata* (Standl.) A.H. Gentry
- 406. *Otoba novogranatensis* Moldenke
- 407. *Virola elongata* (Benth.) Warb.
- 408. *Virola koschnyi* Warb.
- 409. *Virola multiflora* (Standl.) A.C. Sm.
- 410. *Virola sebifera* Aubl.
- 411. *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.

Myrsinaceae

- 412. *Ardisia standleyana* P.H. Allen
- 413. *Myrsine pellucidopunctata* Oerst.
- 414. *Parathesis amplifolia* Lundell
- 415. *Stylogyne turbacensis* subsp. *laevis* (Kunth) Mez

Myrtaceae

- 416. *Eugenia oerstediana* O. Berg
- 417. *Eugenia* sp. 1
- 418. *Eugenia* sp. 2
- 419. *Eugenia* sp. 3
- 420. *Psidium guajava* L.
- 421. *Syzygium jambos* (L.) Alston
- 422. *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry

Nyctaginaceae

- 423. *Neea amplifolia* Donn. Sm.
- 424. *Neea delicatula* Standl.

Ochnaceae

- 425. *Cespedesia spathulata* (Ruiz & Pav.) Planch.
- 426. *Ouratea lucens* (Kunth) Engl.
- 427. *Sauvagesia erecta* L.

Onagraceae

- 428. *Ludwigia helminthorrhiza* (Mart.) H. Hara
- 429. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven

Orchidaceae

- 430. *Brassavola nodosa* (L.) Lindl.
- 431. Orchidaceae

Oxalidaceae

- 432. *Averrhoa carambola* L.

Passifloraceae

- 433. *Passiflora biflora* Lam.
- 434. *Passiflora vitifolia* Kunth

Phytolaccaceae

- 435. *Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D. Bouché

Pinaceae

- 436. *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Morelet

Piperaceae

- 437. *Piper aduncum* L.
- 438. *Piper amalago* L.
- 439. *Piper aristolochiaefolium* (Trel.) Yunck.
- 440. *Piper colonense* C. DC.
- 441. *Piper cordulatum* C. DC.
- 442. *Piper daguanum* C. DC.
- 443. *Piper dilatatum* Rich.
- 444. *Piper hispidum* Sw.
- 445. *Piper imperialis* (Miq.) C. DC.
- 446. *Piper marginatum* Jacq.
- 447. *Piper obliquum* Ruiz & Pav.
- 448. *Piper peltatum* L.
- 449. *Piper reticulatum* L.
- 450. *Piper* sp. 1
- 451. *Piper* sp. 2
- 452. *Piper* sp. 3
- 453. *Piper* sp. 4

Poaceae (gramineae)

- 454. *Andropogon bicornis* L.
- 455. *Echinochloa polystachya* var. *polystachya* (Kunth) Hitchc.
- 456. *Gynerium sagittatum* (Aubl.) P. Beauv.
- 457. *Homolepis aturensis* (Kunth) Chase
- 458. *Ischaemum timorense* Kunth
- 459. *Panicum maximum* Jacq.
- 460. *Panicum pilosum* var. *lancifolium* Sw.
- 461. *Panicum pilosum* var. *pilosum* Sw.
- 462. Poaceae (gramineae) sp. 1
- 463. Poaceae (gramineae) sp. 2
- 464. *Rhipidocladum racemiflorum* (Steud.) McClure
- 465. *Saccharum spontaneum* L.
- 466. *Sporobolus jacquemontii* Kunth
- 467. *Streptogyna americana* C.E. Hubb.

Podostemaceae

468. *Marathrum foeniculaceum* Bonpl.

Polygalaceae

469. *Polygala paniculata* L.

Polygonaceae

470. *Coccoloba uvifera* (L.) L.
471. *Polygonum segetum* Kunth

Pontederiaceae

472. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

Pteridaceae

473. *Acrostichum aureum* L.
474. *Adiantopsis radiata* (L.) Fée
475. *Adiantum humile* Kunze
476. *Adiantum* sp. 2
477. *Ceratopteris pteroides* (Hook.) Hieron.
478. *Pityrogramma calomelanos* var. *austroamericana* (L.) Link
479. *Pteridaceae* sp. 1
480. *Pteridaceae* sp. 2
481. *Pteridaceae* sp. 3
482. *Pteridaceae* sp. 4
483. *Pteridaceae* sp. 5
484. *Pteridaceae* sp. 6

Rhamnaceae

485. *Gouania lupuloides* (L.) Urb.

Rhizophoraceae

486. *Cassipourea elliptica* (Sw.) Poir.

Rubiaceae

487. *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC.
488. *Alseis blackiana* Hemsl.
489. *Amaioua corymbosa* Kunth
490. *Borreria latifolia* (Aubl.) K. Schum.
491. *Borreria ocyimifolia* (Willd. ex Roem. & Schult.) Bacigalupo
492. *Coffea arabica* L.
493. *Coussarea curvigemma* Dwyer
494. *Faramea luteovirens* Standl.
495. *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich.
496. *Genipa americana* L.
497. *Hoffmannia nicotianifolia* (M. Martens & Galeotti) L.O.
498. *Isertia haenkeana* DC.
499. *Isertia laevis* (Triana) B.M. Boom
500. *Ixora coccinea* L.
501. *Machaonia martinicensis* (DC.) Standl.
502. *Morinda citrifolia* L.
503. *Palicourea guianensis* Aubl.
504. *Pentagonia macrophylla* Benth.
505. *Pittoniotis trichantha* Griseb.
506. *Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem. & Schult.
507. *Posoqueria panamensis* (Walp. & Duchass) Walp.
508. *Psychotria acuminata* Benth.
509. *Psychotria brachiata* Sw.
510. *Psychotria capitata* Ruiz & Pav.
511. *Psychotria deflexa* DC.
512. *Psychotria limonensis* K. Krause
513. *Psychotria marginata* Sw.
514. *Psychotria micrantha* Kunth
515. *Psychotria officinalis* (Aubl.) Raeusch. ex Sandwith

- 516. *Psychotria poeppigiana* Müll. Arg.
- 517. *Psychotria psychotriifolia* (Seem.) Standl.
- 518. *Randia aculeata* var. *aculeata* L.
- 519. *Randia armata* subsp. *armata* (Sw.) DC.
- 520. *Rudgea panamensis* (Dwyer) C.M. Taylor
- 521. *Sabicea panamensis* Wernham
- 522. *Sabicea villosa* Willd. ex Roem. & Schult.
- 523. *Tocoyena pittieri* (Standl.) Standl.
- 524. *Warszewiczia coccinea* (Vahl) Klotzsch

Rutaceae

- 525. *Citrus grandis* (L.) Osbeck
- 526. *Citrus xaurantifolia* (Christm.) Swingle
- 527. *Citrus xlimon* (L.) Burm. f.
- 528. Rutaceae sp. 1
- 529. *Zanthoxylum panamense* P. Wilson
- 530. *Zanthoxylum setulosum* P. Wilson

Sapindaceae

- 531. *Cupania cinerea* Poepp.
- 532. *Cupania latifolia* Kunth
- 533. *Cupania rufescens* Triana & Planch.
- 534. *Matayba scrobiculata* (Kunth) Radlk.
- 535. *Melicoccus bijugatus* Jacq.
- 536. *Paullinia bracteosa* Radlk.
- 537. *Paullinia glomerulosa* Radlk.
- 538. *Paullinia rugosa* Benth. ex Radlk.
- 539. *Paullinia turbacensis* Kunth
- 540. *Serjania* sp. 1
- 541. *Talisia nervosa* Radlk.
- 542. *Talisia princeps* Oliv.

Sapotaceae

- 543. *Chrysophyllum argenteum* subsp. *panamense* Jacq.
- 544. *Chrysophyllum cainito* L.
- 545. *Manilkara bidentata* subsp. *bidentata* (A. DC.) A. Chev.
- 546. *Manilkara* sp. 1
- 547. *Pouteria fossicola* Cronquist
- 548. *Pouteria torta* subsp. *tuberculata* (Mart.) Radlk.

Schizaeaceae

- 549. *Ligodium* sp.
- 550. *Lygodium radiatum* Prantl

Scrophulariaceae

- 551. *Bacopa salzmännii* (Benth.) Wettst. ex Edwall
- 552. *Scoparia dulcis* L.

Selaginellaceae

- 553. *Selaginella* sp. 1
- 554. *Selaginella* sp. 2

Simaroubaceae

- 555. *Quassia amara* L.
- 556. *Simaba cedron* Planch.
- 557. *Simarouba amara* Aubl.

Siparunaceae

- 558. *Siparuna guianensis* Aubl.
- 559. *Siparuna thecaphora* (Poepp. & Endl.) A. DC.

Smilacaceae

- 560. *Smilax spinosa* var. *compta* Mill.

561. *Smilax spissa* Killip & C.V. Morton

Solanaceae

562. *Cestrum latifolium* Lam.
563. *Solanum hayesii* Fernald
564. *Solanum jamaicense* Mill.
565. *Solanum lanceifolium* Jacq.
566. *Witheringia solanacea* L'Hér.

Staphyleaceae

567. *Turpinia occidentalis* subsp. *breviflora* (Sw.) G. Don

Sterculiaceae

568. *Byttneria aculeata* (Jacq.) Jacq.
569. *Guazuma ulmifolia* Lam.
570. *Herrania purpurea* (Pittier) R.E. Schult.
571. *Herrania* sp.
572. *Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst.
573. *Sterculia recordiana* Standl.
574. *Theobroma bernoullii* subsp. *asclepiadiflorum* Pittier

Tectariaceae

575. *Tectaria incisa* Cav.

Thelypteridaceae

576. *Thelypteris decussata* var. *costaricensis* (L.) Proctor

Thymelaeaceae

577. *Thymelaeaceae* sp. 1

Tiliaceae

578. *Apeiba membranacea* Spruce ex Benth.
579. *Apeiba tibourbou* Aubl.
580. *Luehea seemannii* Triana & Planch.
581. *Trichospermum galeottii* (Turcz.) Kosterm.

Ulmaceae

582. *Ampelocera macrocarpa* Forero & A.H. Gentry
583. *Trema micrantha* (L.) Blume

Urticaceae

584. *Myriocarpa longipes* Liebm.

Verbenaceae

585. *Aegiphila panamensis* Moldenke
586. *Citharexylum caudatum* L.
587. *Cornutia pyramidata* L.
588. *Lantana camara* var. *aculeata* L.
589. *Lantana trifolia* L.
590. *Petrea volubilis* L.
591. *Phyla nodiflora* (L.) Greene
592. *Tectona grandis* L. f.
593. *Vitex floridula* Duchass. & Walp.

Violaceae

594. *Hybanthus prunifolius* (Humb. & Bonpl. ex Roem. &
595. *Rinorea dasyadena* A. Robyns
596. *Rinorea sylvatica* (Seem.) Kuntze

Vitaceae

597. *Cissus verticillata* subsp. *colombiana* (L.) Nicolson & C.E.

Vochysiaceae

598. *Vochysia ferruginea* Mart.

Zamiaceae


599. *Zamia obliqua* A. Braun
600. *Zamia skinneri* Warsz. ex A. Dietr.
601. *Zamia* sp. 1

Zingiberaceae

602. *Hedychium coronarium* J. König
603. *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas
604. *Renealmia cernua* (Sw. ex Roem. & Schult.) J.F. Macbr.

3. Cuestionarios aplicados en la Encuesta Socioambiental (ESA)

A. Cuestionario General



**PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA
COSTA ABAJO DE COLÓN (PIDCAC)
ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL**

Cuestionario General

I. Sección introductoria: Texto introductorio:
Un equipo de personas estamos realizando una encuesta entre los habitantes de la Costa Abajo de Colón en el marco del Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC). Ha sido usted seleccionado entre otros cientos de personas para que nos conteste a unas preguntas. No se preocupe, pues las preguntas son muy fáciles y nadie sabrá que usted las ha respondido. Con su colaboración y la de todas las personas entrevistadas se podrá hacer un estudio que servirá para mejorar las condiciones de vida y facilitar la sostenibilidad ambiental de la Costa Abajo de Colón.

Questionario número: GIRAL _____ Fecha: _____ 2006

Comunidad: _____

Corregimiento: _____ Cuenca: Río Indio / Río Miguel de la Borda

Sección datos individuales del entrevistado/a:

1. Sexo: masculino femenino

2. Lee y escribe:

Lee y escribe Lee Escribe

ni lee ni escribe (pase a la p. 4) ni sí ni no

3. Nivel de estudios:

primaria secundaria (primer ciclo, segundo ciclo y/o bachiller)

universitarios no aplica ni sí ni no

4. Edad

menos de 30 de 31 a 40 de 41 a 50

más de 51 ni sí ni no

5. ¿En qué comunidad nació: _____, de la provincia _____

Nacionalidad: _____

6. ¿Desde cuándo vive en esta comunidad?

menos de 5 de 6 a 10 de 11 a 20

de 20 a 40 más de 40 ni sí ni no

MIGUEL DE LA BORDA, PANAMÁ, MARZO DEL 2006

Sección datos generales:

7. Dígame la cuenca hidrográfica a la que pertenece su comunidad:

la del Río Indio la del río Miguel de la Borda

otra _____

n/s/n/c

8. ¿Su principal actividad le genera ingresos económicos?

sí no, porque soy ama de casa (pase a la p. 10)

no (pase a la p. 10) n/s/n/c

9. ¿Cuál ha sido la principal actividad que le ha generado más ingresos económicos durante este último año? (seleccionar una sola respuesta)

agricultura pesca ganadería

forestal empleado público comerciante y/o servicios

artesano empleada doméstica (embarterado)

remesas (recibe giros de un familiar) jubilado

contratado (empleado, jornalero, peón) otra _____

no aplica

10. ¿En que tipo de organización participa usted más activamente? (seleccionar una sola respuesta)

religiosa recreativa ecologista/ambientalista

política asociación de productores

CCDS cultural deportiva

otra _____ ninguna n/s/n/c

11. ¿Conoce el Proyecto Integral para el Desarrollo de la Costa Abajo de Colón (PIDCAC)?

sí un poco no (pase a la p. 17) n/s/n/c (pase a la p. 17)

12. ¿Puede decirnos de qué forma se ha enterado de la existencia del PIDCAC? Indique la principal (seleccionar una única respuesta)

por los cooperantes del proyecto

por mi Municipio

por participación en Talleres

por la Agencia del MIDA en Río Indio

por amigos o vecinos

por funcionarios del ANAM

otro _____

no aplica

n/s/n/c

NO LEEA LAS RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

2

13. ¿Sabe que el PIDCAC es un proyecto que se ejecuta con fondos de la Cooperación Española?

sí no no aplica ns/nc

14. ¿Hay en su comunidad algún proyecto o actividad que se haya o se esté desarrollando en el marco de la Cooperación Española?

sí no (pase a la p. 16) no aplica ns/nc

15. ¿Qué tipo de proyecto o actividad?

1 _____

2 _____

no aplica ns/nc

16. ¿Sabe que en el PIDCAC se realiza la "ordenación para la gestión integrada de los ríos Indio y Miguel de la Borda"?

sí un poco no

no aplica ns/nc

17. ¿Cree que es importante la conservación, protección y gestión de los recursos del agua?

sí no ns/nc

18. ¿Cuáles de estos ambientes conoce y sabe distinguir? (leer respuestas puede seleccionar varias)

irrigación ganadería sabana

montaña o bosque montaña a orilla de río potrero

río playa monte (tierra agrícola)

rastrojo tierra agrícola quebrada

toma o conca desdramiento ns/nc

19. ¿Cuál es según usted el problema socioeconómico más importante de la cuenca hidrográfica? (leer respuestas) (seleccionar una única respuesta)

escasez o ausencia de gente para trabajar

escasez o ausencia de tierras buenas para las actividades agropecuarias

escasez o ausencia de recursos económicos

escasez o ausencia de infraestructuras de carreteras

escasez o ausencia de acueducto de agua potable adecuada

escasez o ausencia de electricidad

escasez o ausencia de centros de salud debidamente equipados

escasez o ausencia de escuelas debidamente equipadas

escasez o ausencia de comercios en general

ns/nc (pase a la p. 21)

20. ¿Cuál es en su opinión la principal posible solución para ese problema? (leer respuestas) (seleccionar una única respuesta)

- reclamar a: Gobernador de la Provincia reclamar al Alcalde
 reclamar a ANAM reclamar a MIDA
 organizarse socialmente en la comunidad fortalecimiento de las organizaciones
 facilitar créditos a bajo interés mejorar la educación
 no aplica ningún

21. ¿Cuál es según usted el problema ambiental más importante de la cuenca hidrográfica? (leer respuestas) (seleccionar una única respuesta)

- tumba y quema de árboles en la montaña (deforestación) sobrepesca
 erosión del suelo (pérdida de cantidad) quema de basura
 bajada del nivel de agua de río inundación
 sequía de quebradas, pozos y manantiales zozoca y domba
 contaminación de manantiales, quebradas y ríos otro
 ningún (pase a la p. 23)

22. ¿Cuál es en su opinión la posible solución para ese problema? (leer respuestas) (seleccionar una única respuesta)

- reclamar a: Gobernador de la Provincia reclamar al Alcalde
 reclamar a ANAM fortalecimiento de las organizaciones
 reforestación del monte y quebradas mayor vigilancia ambiental
 realización de planes de manejo de cuenca
 construcción de embalses para amortiguar el descenso del caudal
 realización de talleres de capacitación
 otro _____
 no aplica ningún

23. ¿De las siguientes especies vegetales y animales señale las que conoce en su provincia y sabe distinguir?

<i>Especies vegetales</i>	✓	<i>Especies animales</i>	✓
alcarreto		babillo	
almendro o almendro corozo		camarón titi	
nuno, barrigüín, ceiba		casanga	
calabazuelo, mamá de mono o sapotelongo		coral	
cativo		gato de agua	
caucho		guacamaya	
espavé		hicotea	
gallito o palo santo		iguana verde	
guabo clavellín		jaguar	
guabo rabo de puerco		lagarto	

higueron	macho de monte
laurel	manigordo
mangle blanco	mono carillo
mangle botón	mono negro o mono prieto
mangle rojo	perezoso
maría	puerco de monte o tapir
nispero	tigre
ojo de venado	tigrillo
panamá	tucán
sigua canelo	venado o cola blanca
tachuelo	vibora equis o bocaraca
tagua	zaino
ns/nc	ns/nc

24. ¿Desde cuando vive usted en la cuenca hidrográfica? (seleccionar sólo una opción)

- toda la vida desde hace cinco años o menos
- entre cinco y diez años entre diez y veinte años
- entre veinte y cuarenta años más de cuarenta años
- ns/nc

25. ¿Ha vivido un tiempo fuera de la cuenca hidrográfica? (leer respuestas)

- sí, menos de un año sí, más de un año
- no (pase a p. 28) ns/nc (pase a p. 28)

26. ¿Cuál es la causa principal por la que vivió fuera de la cuenca hidrográfica?

(seleccionar sólo una opción) (no leer respuestas)

- por estudios por trabajo
- por probar suerte en otro lugar por matrimonio
- por salud por motivos familiares
- porque nació fuera otro
- no aplica ns/nc

27. ¿Cuál fue la causa principal que lo hizo volver a la cuenca hidrográfica?

(seleccionar sólo una opción) (no leer respuestas)

- porque no encontró trabajo por matrimonio
- por motivos familiares por trabajo
- por salud porque se jubiló
- por su casa y/o parcela porque nació aquí
- otro _____
- no aplica ns/nc

NO LEER LAS RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

5

28. Conociendo las oportunidades, facilidades, climas, de otros sitios y si tuviese lo necesario para irse, ¿dejaría su localidad?

sí no (pase a p. 39) ns/nc

29. ¿Por qué? (seleccionar sólo una opción) (no leer respuestas)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> para vivir económicamente mejor | <input type="checkbox"/> para conocer otros sitios |
| <input type="checkbox"/> por estudios | <input type="checkbox"/> para disponer de más servicios |
| <input type="checkbox"/> por el clima | <input type="checkbox"/> porque se cansa la tierra |
| <input type="checkbox"/> por conocer otro tipo de gente | <input type="checkbox"/> por trabajo |
| <input type="checkbox"/> por lejanía | <input type="checkbox"/> otro _____ |
| <input type="checkbox"/> no aplica | <input type="checkbox"/> ns/nc |

30. Le parecería bien para la conservación de la cuenca que hubiese áreas protegidas

(seleccionar sólo una opción)

sí no ns/nc

Fin del cuestionario

Despedida: Hemos terminado con el cuestionario. Muchas gracias por su colaboración

Nombre de la encuestadora: _____


Cuestionario: Completo Incompleto


Observaciones: (si aplica) _____

NO LLEVAR LAS RESPUESTAS A MENOS DEL SEPTIEMBRE

10

B. Cuestionario de Uso y Manejo del Agua





**PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA
COSTA ABAJO DE COLON (PIDCAC)
ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL**

Cuestionario de Uso y Manejo del Agua

Cuestionario número: USMA - _ _ _ _ Fecha: ___ / ___ / 2006

Este cuestionario depende del general no. GRAL - _ _ _ _

1. **Considera la existencia del río en su vida cotidiana como algo (seleccionar una única respuesta):**
 - muy importante importante
 - poco importante nada importante
 - ningún
2. **¿Vive cerca del río? (seleccionar una única respuesta)**
 - sí no (pase a la p. 5)
 - no, pero trabajo en una parcela próxima al río (pase a la p. 5)
 - ningún
3. **¿Dónde está ubicada la casa respecto al río? (seleccionar una única respuesta)**
 - al lado de la orilla a menos de 5 minutos de la orilla
 - de 5 minutos a media hora de la orilla a más de una hora
 - no aplica ningún
4. **¿Cómo es la casa en la que vive? (seleccionar una única respuesta)**
 - sobre hormón con suelo de madera sobre tierra
 - sobre concreto otro
 - no aplica ningún
5. **¿Cuántos hombres de 18 años o mayores viven actualmente en la casa?**

6. **¿Cuántas mujeres de 18 años o mayores viven actualmente en la casa?**

7. **¿Cuántos niños de 17 años o menores viven actualmente en la casa?**

8. **¿Cuántas niñas de 17 años o menores viven actualmente en la casa?**

NO LLEER LAS RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

1

9. ¿Puede decirnos cuál es el uso personal más habitual que hace del río? (seleccionar una única respuesta)
- se baña (higiene personal) baño recreativo (entretenimiento, diversión)
- lava la ropa bola la basura
- pesca contemplación
- otro _____ ningún
10. ¿Tiene bote o cayuco propio? (seleccionar una única respuesta)
- sí no (pase a la p. 14)
11. ¿Cuántos? (seleccionar una única respuesta)
- uno más de uno
- no aplica ningún
12. ¿De qué tipo? (seleccionar una única respuesta)
- cayuco a cana'ele cayuco o cayucon a moler
- bote de fibra con motor otro _____
- no aplica ningún
13. ¿Puede decirnos cuál es el uso de traslado más habitual que hace del río? (seleccionar una única respuesta)
- traslado de pasajeros traslado de mercancías y/o animales
- traslado agua otro _____
- no aplica ningún
14. ¿Cómo hace para desplazarse por el río? (seleccionar una única respuesta)
- pide prestado un cayuco o bote paga por desplazarse
- no utiliza el río para desplazarse (pase a p. 16) otro _____
- ningún
15. ¿Cuántas veces utiliza el río para trasladarse? (seleccionar una única respuesta)
- más de cuatro veces al día de dos a cuatro veces al día
- una vez al día mínimo, una vez a la semana
- mínimo, una vez cada quincena mínimo, una vez al mes
- no lo utilizo nunca o casi nunca
- no aplica ningún
16. ¿Tiene en su casa agua potable? (seleccionar una única respuesta)
- sí no (pase a p. 18)
- ningún
17. ¿Cómo recibe el agua potable? (seleccionar una única respuesta)
- a través de un acueducto a través de un pozo
- a través de una toma de agua por tubería de manera personal
- directamente del río o de una quebrada otro _____
- no aplica ningún
18. ¿Tiene en su casa letrina o inodoro? (seleccionar una única respuesta)
- sí no (pase a p. 20)
- ningún

NO MARCAR RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDICHA

2

- 19. La letrina o inodoro es:** (seleccionar una única respuesta)
- propia (pase a p. 21) compartida (pase a p. 21)
 no aplica (pase a p. 21) ns/nc (pase a p. 21)
- 20. ¿Dónde hace sus necesidades?** (seleccionar una única respuesta)
- en el río o quebrada en la playa
 en la montaña en el potrero
 en casa y la quemio en la casa y la entierro
 otro _____
 no aplica ns/nc
- 21. ¿Dónde bota la basura?** (seleccionar una única respuesta)
- lo bota si: no o quebrada la bota en la playa
 la bota en la montaña la quemio
 la entierro otro _____
 ns/nc
- 22. ¿En qué meses del año el río crece más?** (seleccionar una única respuesta)
- entre abril y junio entre julio y agosto
 entre septiembre y noviembre entre diciembre y marzo
 ns/nc
- 23. Cuando crece el río, ¿a cuál de sus bienes le afecta más?** (seleccionar una única respuesta)
- no me afecta nada afecta a mi casa
 afecta a mis cultivos afecta a mis potreros
 otro _____ ns/nc
- 24. ¿Piensa que la crecida del río es favorable?** (seleccionar una única respuesta)
- sí no (pase a p. 26)
 ns/nc
- 25. ¿Por qué es favorable?** (seleccionar una única respuesta)
- para tener más agua para mantener la montaña
 para la vida del ganado para la calidad de las tierras agrícolas
 otro _____
 no aplica ns/nc
- 26. ¿Piensa que la crecida del río es desfavorable?** (seleccionar una única respuesta)
- sí no (pase a p. 28)
 ns/nc
- 27. ¿Por qué es desfavorable?** (seleccionar una única respuesta)
- porque trae enfermedades porque es motivo de ruina económica
 otro _____
 no aplica ns/nc

NO OLVIDAR LAS RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

28. Para que haya buena eficiencia del agua, ¿qué se debe hacer? (seleccionar una única respuesta)

- una policía de aguas un Plan de Manejo
 un Plan de Ordenación una Unidad Oficina administrativa en la cuenca
 una reunión mensual de los usuarios del agua
 un control del uso del agua por los corregimientos
 ningún

29. ¿Cómo se administra mejor la buena eficiencia del agua? (seleccionar una única respuesta)

- hablando con los propietarios de tierras desde las comunidades
 desde el representante del Corregimiento desde el Municipio
 desde la Comisión Consultiva Ambiental desde el Comité de Cuenca
 otro _____ ningún

30. ¿Cree que para el buen manejo en la cuenca es importante que se pongan normas de uso y aprovechamiento?

- sí no ningún

31. ¿Considera que si hay más montaña habrá más agua en las quebradas y en el río?
(seleccionar una única respuesta)

- sí no ningún

Fin del cuestionario










Despedida: Hemos terminado con el cuestionario, muchas gracias por su colaboración

Nombre de la encuestadora: _____

Cuestionario: Completo Incompleto

Observaciones: (si aplica) _____

C. Cuestionario sectorial de Agricultura

**PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA
COSTA ABAJO DE COLON (PIDCAC)
ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL**

CUESTIONARIO SECTORIAL DE AGRICULTURA

Cuestionario número: AGRI - ____ Fecha: ____ / ____ / 2006

Este cuestionario depende del general no. GRAL - ____

Datos identificativos del encuestado.

a. ¿ Tiene título de propiedad?

si (pasar a la d) no (pase a la p. b) ns/nc

b. ¿Cómo desarrolla su trabajo?

contratado (jornalero, peon) trabajo las tierras de la familia

tengo tierras arrendadas

trabajo en una organización colectiva (pase a la p. c)

otros ns/nc no aplica

c. ¿De qué tipo es la organización colectiva donde trabaja?

asociación de productores asociación de Mujeres

asociación rural asociación de CCDS o Arcas

Granja Sostenibles Familias Unidas

otros ns/nc

no aplica

d. El tamaño de la parcela en la que trabaja es de: (leer respuestas)

menos de 5 hectareas de 6 a 10 hectareas

de 11 a 20 hectareas de 21 a 40 hectareas

mas de 40 hectareas ns/nc

e. ¿ Cuántas has tiene cultivadas? (leer respuestas)

menos de 3 has de 3 a 15 has

mas de 15 has ns/nc

NO DEBE HABER RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

1

f. ¿Dispone de crédito bancario?

si no ns/nc

Datos generales:

1- ¿De las siguientes especies indique cuales son cultivadas por usted?

Tipo de especies	Especies Cultivadas
Maiz	
arroz	
Ñame	
Olivo	
Coco	
Café	
Caña	
Piña	
Platano	
Guinco	
Otros	
ns/nc	

5. ¿Qué destino tienen los cultivos anteriormente señalados?. Indique con una X su opción. (leer respuestas)

Mercado local:	E. mercado del corregimiento
El mercado de Rio Indio	E. mercado de Gobeá
Mercado de Miguel de la Borda	Mercado de Palmas Belas
Mercado Colon	Autoconsumo o consumo de la casa
Panama (ciudad):	Otros
ns/nc	

6. En su actividad agrícola como valora el uso del agua del río (leer respuestas)
(selección: una sola respuesta)

muy importante	importante
relevante	poco relevante
muy poco importante	nada importante
ns/nc	

Fin del cuestionario

Despedida: Hemos terminado con el cuestionario, muchas gracias por su colaboración

Nombre del/a encuestador/a: _____

Cuestionario: Completo Incompleto

Observaciones: (si aplica) _____

D. Cuestionario sectorial de Ganadería



**PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA
COSTA ABAJO DE COLON (PIDCAC)
ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL**

CUESTIONARIO SECTORIAL DE GANADERÍA

Cuestionario número: GAND - ____

Fecha: ____ / ____ / 2006

Este cuestionario depende del general no. GRAL - ____

Datos identificativos del encuestado:

a. ¿Es propietario de alguna finca?

si	no	ns/nc
----	----	-------

b. ¿Desde cuándo trabaja en la finca?

de 1 a 5 años	de 5 a 10 años	de 10 a 30 años
mas de 30	ns/nc	

c. ¿De qué tamaño es la finca?

menos de 10 has	de 11 a 50 has	de 51 a 100 has
mas de 100 has	ns/nc	

d. ¿Cuántas cabezas de ganado hay en la finca?

de 1 a 10 cabezas	de 11 a 20 cabezas
de 21 a 50 cabezas	de 51 a 100 cabezas
mas de 100 cabezas	ns/nc

e. ¿Dispone de crédito bancario?

si	no	ns/nc
----	----	-------

1. ¿Qué tipo de ganado existe en su corregimiento de la cuenca hidrográfica?

res	puerco	cabra
gal nas	patos	ns/nc
otros		

2. ¿A qué se dedica esa ganadería?

leche	carne	cuero
otro _____	ns/nc	

3- ¿Qué tipo de pastos se emplean en la alimentación del ganado?

pasto ratana yerba guinea bracharia
otros ns/nc

4- ¿Existen ataques de animales salvajes a su ganado?

si, especifique por cual animal fue atacado la última vez _____
no ns/nc

5- ¿Qué tipo de aves de corral son criadas por usted?

pato pavo gallina
otros _____ ns/nc

6- ¿Qué destino tienen las aves de corral?

Mercado local	El mercado del corregimiento
El mercado de Rio Indio	El mercado de Gobeá
Mercado de Miguel de la Borda	Mercado de Palmas de las
Mercado Colón	Autoconsumo
Otros	ns/nc

7- En su actividad ganadera como valora el uso del agua del río: (seleccionar una sola respuesta) (fear respuestas)

muy importante	importante
relevante	poco relevante
muy poco importante	nada importante
ns/nc	

Fin del cuestionario






Despedida: Hemos terminado con el cuestionario, muchas gracias por su colaboración

Nombre de la encuestadora: _____

Cuestionario: Completo Incompleto

Observaciones: (si aplica): _____

E. Cuestionario sectorial de Pesca

				
Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá		EMBAJADA DE ESPAÑA EN PANAMÁ	COOPERACIÓN ESPAÑOLA	UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
autoridad nacional del ambiente		MIDA		
PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA COSTA ABAJO DE COLON (PIDCAC) ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL				
CUESTIONARIO SECTORIAL DE PESCA				
Cuestionario número: PESC - _ _ _ _			Fecha: ___ / ___ / 2006	
Este cuestionario depende del general no. GRAL - _ _ _ _				
1- ¿Se considera usted un pescador artesanal?				
S		no, especifique porqué no		ns/nc
2- Señale los meses durante los cuales usted pesca más: (puede seleccionar varias respuestas):				
enero	febrero	marzo	abril	
mayo	junio	julio	agosto	
septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
pesco con la misma frecuencia en todos los meses de año				
		ns/nc		
3- ¿En el último año, qué cantidad de viajes realizó por término medio cada mes?				

4- ¿Qué especies pesca de manera más habitual según las épocas del año?				
Nombre de la especie		Cuando se captura		
Babo blanco		.		
Bonito		.		
Camarón Rojo		.		
Corvina amarilla		.		
Jurel		.		
Langosta		.		
Pargo Blanco		.		
Pargo rojo		.		
Pulpo		.		
Róbalo		.		
Otros		.		
ns/nc		ns/nc		
NO LLEVAR LAS RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE				

5- De los lugares que se citan a continuación, señale los que estima de mayor interés pesquero:

Entorno de la desembocadura de Miguel de la Borda

A lo largo del río Miguel de la Borda

Entorno de la desembocadura de río Indio

A lo largo del río Indio

Otros Ns/nc

6- ¿Ha pescado siempre en los mismos lugares?

Si No Ns/nc

7- Basándose en su experiencia, ¿cómo usted considera que es la pesca comparada con los años pasados? (leer respuestas)

Alta Baja Media Se mantiene Ns/nc

8- De las siguientes cuestiones señale aquella opción que le parezca más acertada. (leer respuestas)

	Estoy de acuerdo	Sin comentarios: no lo sé	Creo que no
El desarrollo del turismo en esta área podría ser bueno para la comunidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta lo en pescar con trasmayo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM), la AMP (Autoridad Marítima de Panamá) y el MICI (Ministerio de Comercio e Industria) responden a las necesidades de los pescadores artesanales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El proyecto PIDCAC es una vía de cooperación efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recientemente ¿ha tenido que pescar por un tiempo más prolongado para capturar lo mismo que en años anteriores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los peces que ha capturado tienen el mismo tamaño que en años anteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ns/nc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9- En su opinión, quién o qué está causando más daño a los recursos marinos. (leer respuestas)

Contaminación Sobrepesca Conservación ambiental

Ecologistas Instituciones Otros:

Fin del cuestionario

Despedida: Hemos terminado con el cuestionario, muchas gracias por su colaboración

Nombre de la encuestadora: _____

Cuestionario: Completo Incompleto

Observaciones: (si aplica) _____

F. Cuestionario sectorial sobre Forestería

--	--	--	--	--	--

**PROYECTO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE LA
COSTA ABAJO DE COLON (PIDCAC)
ENCUESTA SOCIOAMBIENTAL**

CUESTIONARIO SECTORIAL FORESTAL

Cuestionario número: FORE - _____ Fecha: ____ / ____ / 2006

Este cuestionario depende del general no. GRAL - _____

Datos identificativos del encuestado:

a. ¿Es propietario de alguna finca?

si	no	ns/nc
----	----	-------

b. La finca es de un tamaño de:

mas de 30 hectareas	menos de 30 hectareas	ns/nc
---------------------	-----------------------	-------

Datos generales:

1. ¿Qué especies de "palos" son tumbados en la cuenca?

Especies vegetales	(marque con una x)
· Cedro	·
· Panama	·
· Nispero	·
· Balso nuno, bamgulin ceiba	·
· Balso	·
· Espavé	·
· Nanco	·
· Haino	·
· Higueron	·
· Laurel	·
· Sigua blanco	·
· Sigua cané'o	·
· Guabo clavellin	·
· Guacimo	·
· Caucho	·
· Maria	·
· Otro	·
· ns/nc	·

NO DEBE HABER RESPUESTAS A MENOS QUE SE INDIQUE

1

2. **¿Para qué se emplea principalmente la madera?** (no leer respuestas) (selecciona una sola respuesta)
- | | | |
|--------------|-------------|-----------|
| astillas | carbón | ranchitos |
| construcción | otros _____ | ns/nc |
3. **¿Qué destino tiene principalmente la madera?** (no leer respuestas) (selecciona una sola respuesta)
- | | | |
|-----------|--------------|--------------|
| Uso local | Uso regional | Autocconsumo |
| Otro | ns/nc | |
4. **En su actividad forestal como valora el uso del agua del río** (señale solo una opción)
- | | |
|---------------------|-----------------|
| muy importante | importante |
| relevante | poco relevante |
| muy poco importante | nada importante |
| ns/nc | |

Fin del cuestionario

Despedida: Hemos terminado con el cuestionario, muchas gracias por su colaboración

Nombre de la encuestadora: _____

Cuestionario: Completo Incompleto

Observaciones: (si aplica) _____

