

**HÉCTOR DAMIÁN MOSQUERA BENÍTEZ**  
**UD25851SEN34267**

**ANALYSIS OF THE ATTRIBUTES ASSIGNED TO ENVIRONMENTAL IMPACTS IN  
THE EVALUATION METHODOLOGIES APPLIED IN ENVIRONMENTAL IMPACT  
STUDIES IN THE DEPARTMENT OF CHOCO, COLOMBIA.**

**A Final Thesis Presented to  
The Academic Department  
Of the School of Science and Engineering  
In Partial Fulfillment of the Requirements  
For the Degree of Doctor in Environmental Management**

**ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY  
HONOLULU, HAWAII  
SUMMER 2014**

---

**TESIS DOCTORAL**

**ANALYSIS OF THE ATTRIBUTES ASSIGNED TO ENVIRONMENTAL IMPACTS IN  
THE EVALUATION METHODOLOGIES APPLIED IN ENVIRONMENTAL IMPACT  
STUDIES IN THE DEPARTMENT OF CHOCO, COLOMBIA .**

Fdo. \_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO  
ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY**

**HONOLULU, HAWAII  
SUMMER 2014**

---

## DEDICATORIA

A la memoria de mis padres, HÉCTOR DAMIÁN MOSQUERA MOSQUERA y DIOSELINA BENÍTEZ ARAGÓN (Q.E.P.D), de quienes adquirí la pasión por la lectura.

## LISTA DE ABREVIATURAS

A	Aceptación
AC	Acumulación
ANLA	Autoridad Nacional Ambiental
C	Clase
CA	Calificación Ambiental
CAA	Cuenca Atrato Alto
CAB	Cuenca Atrato Bajo
CARG	Cuenca Atrato más Río Grande
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CEE	Comunidad Económica Europea
CO	Cobertura
CODECHOCÓ	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó.
CONAMA	Consejo Nacional de Ambiente del Brasil
CONCIVILES	Construcciones Civiles
CR	En Peligro Crítico
CRG	Cuenca Río Grande
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
dBA	Decibeles
DNP	Departamento nacional de planeación
DRAE	Diccionario de la Real Academia Española
E	Evolución
EARP	Environmental Assessment and Review Pro-Cess
EEP	Estructura Ecológica Principal
EF	Efecto
EIS	Environmental Impact Statement
EN	En Peligro
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
EIA	Evaluación del Impacto Ambiental
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
EX	Extensión
I <sub>CA</sub>	Importancia en Función de la Calidad Ambiental del Factor.
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
Im	Importancia
ImpAct	Importancia de la Actividad
ImpPro	Importancia del Proyecto
ImpTotal	Importancia Ambiental del Impacto
ImpVul	Importancia de la Vulnerabilidad Ambiental del Factor

IN	Intensidad
Invemar	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
M	Magnitud
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.
MC	Recuperabilidad
MINAMBIENTE	Ministerio de Ambiente de Colombia
MO	Momento
NEPA	National Environmental Policy Act
NT	Casi Amenazado
OIT	Organización Internacional del Trabajo
P	Presencia
PE	Persistencia
pH	Potencial de Hidrógeno
PIB	Producto Interno Bruto
PO	Posibilidad / Probabilidad de Ocurrencia
PR	Periodicidad
RB	Recuperabilidad
Re	Reversibilidad del Impacto
RV	Reversibilidad
S / SI	Sinergia
SETENA	Secretaría del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.
VU	Vulnerable
WWF	World Wildlife Fund for Nature

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>ABSTRACT</b> .....	11
<b>Capítulo 1: Introducción General</b> .....	12
1.1. Localización del contexto.....	12
1.1.1 Contexto internacional.....	12
1.1.2 Contexto Colombiano.....	18
<b>Capítulo 2: Definición de la Investigación</b> .....	22
2.1 Definición del tema.....	22
2.2 Descripción del problema.....	22
2.3 Hipótesis.....	23
<b>Capítulo 3: Dinámica de las Expectativas</b> .....	24
3.1 Objetivos de la Investigación.....	24
3.1.1 Objetivo General.....	24
3.1.2 Objetivos Específicos.....	24
3.2 Metodología.....	24
<b>Capítulo 4: Resumen de los Resultados</b> .....	26
4.1. Resultado 1: Descripción General y aproximada de la Diversidad Ecosistémica del Chocó.....	26
4.1.1 Localización y características generales del departamento del Chocó.....	26
4.1.2 La biodiversidad en el departamento del Chocó.....	29
4.1.3 Diversidad cultural en el departamento del chocó.....	56
4.2 Resultado 2: Criterios de selección de los estudios de impacto ambiental elaborados para obtener licencias ambientales de proyectos de vías de comunicación e hidroeléctricas de gran importancia en el departamento del Chocó.....	63
4.3 Resultado 3: Identificación de las metodologías de evaluación de impactos ambientales aplicadas en los estudios ambientales seleccionados.....	64
4.3.1 Metodología aplicada en el EsIA para el proyecto vía al mar: tramo Nuquí-Copidijo.....	64
4.3.2 Metodología aplicada en los EsIA para los proyectos hidroeléctricos.....	75

4.4 Resultado 4: Análisis de los atributos asignados a los impactos ambientales pronosticados en las metodologías de evaluación identificadas. ....	83
4.4.1 Consideraciones de los atributos asignados en los EsIA seleccionados respecto a los teóricos.....	86
4.4.2 Consideraciones de los atributos asignados en los EsIA seleccionados respecto a la normatividad colombiana. ....	89
4.5 Resultado 5: La pertinencia de los atributos óptimos que deben asignarse a los impactos ambientales para la aplicación en el territorio del Chocó en las evaluaciones de impacto ambiental. ....	90
4.5.1 Propuesta de una metodología para la valoración cualitativa de impactos ambientales en el departamento del chocó. ....	90
4.5.2 Contribuciones académicas.....	92
4.5.3 Conceptualización de la propuesta.....	93
<b>Capítulo 5: Análisis</b> .....	101
5.1 Validación de la hipótesis: .....	101
5.2 Futuros trabajos de investigación.....	101
<b>Capítulo 6: Conclusión</b> .....	103
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Atributos en legislación de países.....	17
Tabla 2. Atributos en el contexto colombiano.....	19
Tabla 3. Áreas incluidas en la estructura ecológica principal de la región del Chocó Biogeográfico según el criterio de diversidad y singularidad de especies.....	31
Tabla 4. Especies forestales amenazadas en Alto Baudó.....	39
Tabla 5. Principales fuentes hídricas del Chocó.....	52
Tabla 6. Comunidades indígenas del Chocó.....	59
Tabla 7. Etapas y actividades del proyecto Vía al Mar.....	67
Tabla 8. Elementos del medio e indicadores de cambio (medio físico). Proyecto Vía al Mar.....	69
Tabla 9. Elementos del medio e indicadores de cambio (medio biótico) proyecto Vía al Mar.....	70
Tabla 10. . Elementos del medio e indicadores de cambio (medio socioeconómico) proyecto Vía al Mar.....	71
Tabla 11. Criterios para calificación de impactos ambientales. Proyecto Vía al Mar.....	72
Tabla 12. Jerarquización de impactos ambientales. Proyecto Vía al Mar.....	75
Tabla 13. Etapas y actividades del proyecto hidroeléctrico.....	79
Tabla 14. Componentes ambientales, área de influencia proyecto hidroeléctrico.....	80
Tabla 15. Parámetros de evaluación, proyecto hidroeléctrico.....	82
Tabla 16. Puntuación de evaluación, proyecto hidroeléctrico.....	83
Tabla 17. Calificación de evaluación, proyecto hidroeléctrico.....	83
Tabla 18. Atributos asignados a los impactos en EsIA.....	84
Tabla 19. Propuesta de valoración cualitativa de Conesa (1997, 2010).....	85
Tabla 20. Propuesta de valoración cualitativa de Garmendia, 2010.....	85
Tabla 21. Jerarquización de impactos según empresas y autores.....	86
Tabla 22. Atributos sugeridos por el Ministerio de Ambiente de Colombia versus los usados por las empresas.....	89
Tabla 23. Atributos recomendados en Colombia .....	93
Tabla 24. Importancia del impacto ambiental en el Chocó. ....	99
Tabla 25. Jerarquía de los impactos ambientales en el Chocó.....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del departamento del Chocó, Colombia.....	28
Figura 2. Sitios de riqueza y diversidad de especies.....	33
Figura 3. Abundancias naturales de especies particulares.....	41
Figura 4. Alta riqueza y diversidad de ecosistemas.....	42
Figura 5. Zonas con especies amenazadas, endémicas, raras.....	45
Figura 6. Ecosistemas relictuales, amenazados y singulares.....	46
Figura 7. Conectividad estructural entre ecosistemas .....	48
Figura 8. Fuentes hídricas del departamento del Chocó .....	53
Figura 9. Estructura ecológica de provisión.....	54
Figura10.Ubicación de los resguardos indígenas.....	58
Figura11.Ubicación de comunidades negras en el Chocó .....	61
Figura12.Localización del tramo de Vía al Mar.....	66
Figura 13. Área de influencia regional del proyecto Vía al Mar.....	67
Figura 14. Localización proyecto hidroeléctrico. ....	75
Figura 15. Proyecto hidroeléctrico.....	77

## RESUMEN

En los diferentes estudios de impacto ambiental que se realizan en Colombia para la obtención de una licencia ambiental ante las autoridades ambientales, ha predominado la valoración cualitativa que utiliza atributos como metodología para la evaluación de los impactos ambientales. En el desarrollo de la presente investigación se encontró que, para el lapso de los diez (10) últimos años (2003-2013), los estudios de impacto ambiental presentados ante la autoridad ambiental regional, también están marcados por el uso de dicha metodología.

Normalmente en la evaluación ambiental mencionada se emplean las ecuaciones recomendadas por los teóricos españoles Vicente Conesa y Alfonso Garmendia, con algunas variaciones, tanto en el número de atributos como en el valor de las ponderaciones a ellos asignadas. El problema radica en que aquellos modelos son planteados en el ambiente europeo, para condiciones distintas al medio colombiano y mucho más a la región del Pacífico, específicamente al Chocó, donde existe una exuberante biodiversidad acompañada de unas características singulares respecto a la población mayormente conformada por comunidades indígenas y negras.

Luego de una amplia búsqueda de información, también se encontró que ni los modelos teóricos europeos, ni los elaborados especialmente en Colombia, incluyen la variable relacionada con la participación de las comunidades aludidas en las ecuaciones establecidas para calcular la importancia de los impactos ambientales. Adicional al recorrido histórico y crítico que se realiza a los atributos utilizados en la metodología de valoración cualitativa tradicional, se propone aquí una modificación de los modelos teóricos, particularmente españoles, mediante la adición en las ecuaciones de importancia ambiental de la variable "Aceptación ( $A_p$ )" que garantiza la participación de las comunidades asentadas en territorios donde generalmente son ellos los propietarios de los predios.

Es un esfuerzo por volver más humana la evaluación ambiental, sin desmedro de los otros elementos físicos, bióticos y socioeconómicos que hacen parte de toda área de influencia de un proyecto, obra o actividad.

---

## ABSTRACT

In the various environmental impact studies carried out in Colombia to obtain an environmental license to environmental authorities, has dominated the qualitative assessment that uses attributes as a methodology for assessing the environmental impacts. In the development of this investigation it was found that, for the period of ten (10) years (2003-2013), the environmental impact studies submitted to the regional environmental authority, are also marked by the use of this methodology.

Normally referred to environmental assessment recommended by the Spanish theorists Vicente Conesa and Alfonso Garmendia, with some variations, both in the number of attributes and the value of the weights assigned to them equations are used. The problem is that these models are posed in the European environment for conditions other than the Colombian media and much more to the Pacific region, specifically the Chocó, where a lush biodiversity accompanied by some unique characteristics in a population composed mainly of indigenous and black communities.

After an extensive search for information, it was also found that neither the European theoretical models, or specially produced in Colombia, including the variable related to the participation of communities in the aforementioned equations established to calculate the significance of environmental impacts. In addition to the historical and critical journey that is done the attributes used in traditional qualitative assessment methodology, is proposed here a modification of, particularly Spanish, theoretical models by adding in equations of environmental importance of the variable "Acceptance ( $A_p$ )" which ensures the participation of the communities in áreas where they are usually the owners of the properties.

It is an effort to become more human environmental assessment, without detriment to the other physical, biotic and socio-economic elements that are part of every area of influence of a project, work or activity.

## Capítulo 1: Introducción General

### 1.1. Localización del contexto

Se empieza por ubicar el tema de estudio en los contextos internacional y nacional.

#### 1.1.1 Contexto internacional.

Los atributos, parámetros o clasificación de los impactos ambientales, hacen parte de una de las metodologías utilizadas en la evaluación ambiental, denominada valoración cualitativa. En el marco evolutivo de la evaluación de impactos ambientales, es importante conocer la universalidad del empleo de los atributos que se asignan y entender su aplicabilidad general. Para lograr ese propósito se analizan los instrumentos legales de algunos países, considerados representativos e influyentes en las normas medioambientales.

Desde el punto de vista conceptual, la evaluación del impacto ambiental tiene sus cimientos en el inicio de la década de los años 70, cuando en los Estados Unidos de América entra en vigencia la ley nacional de política del medio ambiente, la National Environmental Policy Act, conocida como NEPA, exigiendo de las agencias del gobierno federal, en el artículo 102 de la ley, algunos requerimientos, entre otros:

(C) incluir, en cualquier recomendación o informe sobre propuestas de legislación y otras importantes acciones federales que afecten significativamente la calidad del ambiente, una declaración detallada del funcionario responsable sobre:

(i) el impacto de la acción propuesta

(ii) los efectos ambientales adversos que no pueden evitarse, en caso de que la propuesta se implemente,

(iii) alternativas a la acción propuesta,

(iv) la relación entre los usos locales y de corto plazo del ambiente humano y el mantenimiento y mejora de la productividad a largo plazo y,

(v) cualquier compromiso irreversible e irrecuperable de recursos a involucrar si la acción propuesta se llegara a implementar (Sánchez, 2011).

Comenta Sánchez (2011, p. 44) que “...la ley se aplica a decisiones del gobierno federal que puedan acarrear modificaciones ambientales significativas...”. Según Lynton Caldwell (1977, p.12), citado por Sánchez, el mecanismo para implementar las exigencias fue el environmental impact statement (EIS), que inicialmente se concibió como una “checklist de criterios para la planificación ambiental” (Sánchez, p.45).

Se comienza de esa forma, a considerar desde una normativa, las posibilidades que los recursos naturales, luego de una intervención sobre ellos, pudiesen quedar en condiciones “irreversibles” o “irrecuperables” como lo menciona dicha ley.

De acuerdo con el Consejo de Calidad Ambiental de Estados Unidos, organismo creado por la NEPA, en la reglamentación elaborada para implementar la NEPA (40 Code of Federal Regulations, 1508.27), para establecer si un impacto sobre el ambiente es significativo, deberá estudiarse tanto la intensidad como el contexto (Cornell University, 2014).

La intensidad se refiere a la severidad de un impacto y respecto al contexto, el análisis debe contemplar diferentes contextos, incluyendo la sociedad como un todo, la región alterada, los intereses afectados y la localización del proyecto (Cornell University, 2014).

De igual manera, el Servicio Geológico de los Estados Unidos, utilizó la denominada “matriz de Leopold”, en 1971, como primer método cualitativo para evaluar los impactos ambientales de proyectos. En él se utilizan los parámetros magnitud e importancia para calificar el impacto de cada actividad sobre los factores ambientales (Leopold, 1971).

A partir de esos lineamientos, establecidos por los legisladores estadounidenses, se irriga por Canadá, Europa, Asia y países latinoamericanos, la preocupación por elevar a rango institucional los temas medioambientales, a través de instrumentos de carácter legal.

En Canadá, en 1973, mediante una directiva administrativa se establece un procedimiento para la evaluación ambiental, “Environmental Assessment and Review Process” (EARP), el cual después de varias modificaciones alcanza la Ley Canadiense sobre la Evaluación Ambiental de 2012. En el artículo 19 de dicha ley, sobre los factores a considerar en la evaluación ambiental se hace alusión a “...efectos ambientales acumulativos...” (Ley Canadiense EA, 2012).

De esa forma, los canadienses comienzan a hablar de efectos ambientales acumulativos producidos por las actividades de los proyectos.

Antes que la Comunidad Europea considerara el aspecto ambiental, en Francia se expide la Ley 76-629 de 1976 relacionada con la protección de la naturaleza, donde se contemplan los estudios de impacto ambiental (Wikipedia, 2014).

Para 1985, la Comunidad Europea emana la Directiva 337/85/CEE que contiene el requerimiento de la evaluación de impacto ambiental, con carácter de obligatorio cumplimiento para los países miembros (Sánchez, 2011). Sin embargo, en las anteriores normas no se contemplan clasificaciones, ni parámetros que deban asignarse a los impactos ambientales, mucho menos que exijan una metodología de evaluación que se aplique en la evaluación ambiental.

Por otro lado, el estado brasilero es pionero en establecer parámetros o atributos en su legislación para tener en cuenta en la elaboración de estudios de impacto ambiental. El Consejo Nacional del Ambiente (CONAMA), mediante la Resolución 001 de enero de 1986, por el cual “proporciona criterios básicos y directrices para la evaluación del impacto ambiental”, establece que el análisis de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, debe contemplar:

“...la predicción de la magnitud y la interpretación de la importancia de los probables impactos que muestra relevante: los positivos y negativos (benéficos o adversos), directos o indirectos, inmediatos, a medio o largo plazo, temporales o permanentes; por su grado de reversibilidad (reversibles o irreversibles); por sus propiedades acumulativas o sinérgicas...” (CONAMA, 1986).

Esa normativa, aunque no ofrece una interpretación de los atributos, se convierte en el primer antecedente reglamentario que plantea ese número de parámetros a considerar en una evaluación del impacto ambiental.

Para el caso de España, la legislación vigente y la que ha existido, mantiene el requisito indispensable de valorar los impactos ambientales, considerando parámetros o atributos que deben asignarse a los impactos ambientales. Desde el Real Decreto Legislativo 1.302 de junio de 1986 (posterior a la norma brasilera) hasta la Ley 21 de 2013, se contempla que la evaluación ambiental debe apoyarse científicamente. Al respecto, manifiesta un investigador venezolano que:

“...el procedimiento español es exhaustivo. Los impactos deben distinguirse de la siguiente manera: positivos y negativos, temporales y permanentes, simples y acumulativos-sinérgicos, directos y aparición irregular, continuos y discontinuos. También se tienen que indicar los impactos compatibles, moderados, severos y críticos” (Charcare, 2006).

Los españoles también consideran un buen número de atributos a tener en cuenta en la evaluación ambiental, aunque posterior a los brasileros.

Por otra parte, en Argentina representada por la provincia de Santa Cruz, la Ley 2658 de 2003, en su artículo 11, numeral 4, Anexo 1, citada por Toro (2009, p.160) clasifica los impactos que deben asignarse, de la siguiente manera:

“La variación de la calidad ambiental, la extensión del impacto, la intensidad o grado de destrucción, el momento en que se manifiesta, la persistencia del impacto, la factibilidad de recuperación del impacto, la relación causa-efecto del impacto, la interrelación de acciones o efectos causados, su periodicidad y la necesidad de aplicación de medidas correctoras” (Toro, 2009).

De esa forma se contribuye desde una provincia Argentina con la conceptualización normativa de una exigencia para la valoración de impactos ambientales.

Costa Rica, en representación de los países centroamericanos y atendiendo una recomendación de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) estableció la exigencia de usar, al menos, un número de atributos para la valoración de impactos ambientales (Toro, 2009), así: benéfico, perjudicial, extensión, persistencia, intensidad, momento, reversibilidad y la importancia que se obtiene aplicando la fórmula:  $\pm (3I_{nt} + 2E + M + P + R)$ . De igual manera, el Decreto 31849 del 28 de junio de 2004, artículo 6 de la parte considerativa alude a los impactos negativos o positivos, magnitud, intensidad y temporalidad.

En República Dominicana, la Ley 64-00 de 2000, delega en la Secretaria del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, la expedición del reglamento para los EsIA, lo cual se hace mediante la “Guía para la realización de las evaluaciones de impacto social dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental” de 2003, donde se contemplan los atributos a tener en cuenta en los estudios, a saber: impactos positivos y negativos,

directos e indirectos, acumulativos, significancia, duración, reversibilidad, intensidad, severidad y probabilidad (Orgaz, 2013).

Para el resto de países, tanto de Europa como de Asia y Latinoamérica, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental carece de lineamientos respecto de la valoración de los impactos, en cuanto a la asignación de atributos a los efectos ambientales pronosticados. En las normas medioambientales revisadas no se encuentran orientaciones precisas, como sí sucede para los casos de Brasil, España, Estados Unidos, Canadá, Argentina, Costa Rica y República Dominicana.

En la Tabla 1 se observan los atributos incluidos en las normativas de los países correspondientes.

#### 1.1.1.1 Empleo de atributos en la valoración cualitativa

Con base en la normativa española, el teórico Vicente Conesa (1997, 2010), ha elaborado un modelo de grandes repercusiones en otros países; su método cualitativo considera once (11) atributos para calcular la importancia del impacto : signo, intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), recuperabilidad (RB), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF) y periodicidad (PR), y se determina por la ecuación:

$$I = \pm (3IN + EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RB)$$

Igualmente, Garmendía (2005) ha propuesto la valoración cualitativa completa que considera diez (10) atributos para calcular la importancia de los impactos (Garmendía, 2005), a saber: signo ( $\pm$ ), acumulación (A), extensión (E), intensidad ( $I_n$ ), persistencia (P), Reversibilidad ( $R_v$ ), recuperabilidad ( $R_c$ ), periodicidad ( $P_r$ ), momento ( $M_o$ ), efecto ( $E_f$ ), y se obtiene mediante la ecuación:

$$I_m = \pm (A + E + I_n + P + R_v + R_c + P_r + M_o + E_f)$$

Tabla 1. Atributos en legislación de países.

PAÍS	NORMA	ATRIBUTOS
Estados Unidos de América	Ley de Política Nacional Ambiental (NEPA) de Diciembre de 1969.	Significancia Irreversibilidad Irrecuperabilidad Intensidad Contexto
	Servicio Geológico, 1971. (Matriz de Leopold)	Magnitud Importancia
Canadá	Ley Canadiense sobre la Evaluación Ambiental de 2012. S.C. 2012, c.19, s.52	Acumulativos
Brasil	Consejo Nacional del Ambiente (CONAMA), Resolución 001 de 1986.	Magnitud Importancia Benéficos Adversos Directos e indirectos Inmediatos, medio y largo plazo Temporales Permanentes Reversibles e irreversibles Acumulativos Sinérgicos
España	Real Decreto Legislativo 1131 de 1988 (Anexo 1), actualizado por Ley 21 de 2013.	Negativos y positivos Simples Acumulativos Sinérgicos, periódicos Directos e indirectos Reversibles e irreversibles Recuperables e irrecuperables Compatibles Moderados Severos Críticos
Argentina (Provincia de Santa Cruz)	Ley 2658 de 2003	Extensión Intensidad Momento Persistencia Recuperabilidad Periodicidad
Costa Rica	Decreto 31849 de 2004	Positivos y negativos Intensidad Extensión Momento Persistencia Reversibilidad Importancia (I) $I = \pm (3Int + 2E + M + P + R)$

Continúa en la siguiente página

PAÍS	NORMA	ATRIBUTOS
República Dominicana	Ley 64-00 de 2000 y, (Guía proceso de evaluación ambiental).	Positivos y negativos Directos e indirectos Acumulativos Significancia Duración Reversibilidad Intensidad Temporalidad

Fuente: elaboración propia

## 1.1.2 Contexto Colombiano

### 1.1.2.1 Aspecto legal

Luego de una travesía normativa posterior a la expedición de la Ley 99 de 1993, en el Decreto 2820 de 2010, artículo 21, se establece que el estudio de impacto ambiental deberá ser elaborado de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, al cual alude el artículo 14 de ese mismo decreto, donde a su vez se fija la obligatoriedad de su cumplimiento (Decreto 2820, 2010).

La Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, fue expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2010 y en su contenido (numeral 2.3.1), sobre identificación y evaluación de impactos, expresa que:

Los criterios a considerar para la evaluación cuantitativa y cualitativa pueden ser entre otros, carácter, cobertura, magnitud, duración, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia (ver Tabla 2) (MAVDT, 2010).

Se acerca más la institucionalidad ambiental colombiana al marco legal brasilero, español, argentino y costarricense, respecto a la orientación para la evaluación de los impactos en desarrollo de un estudio de impacto ambiental.

Tabla 2. Atributos en el Contexto colombiano

PAÍS	NORMA	ATRIBUTOS
COLOMBIA	Decreto 2820 de 2010 y Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT).	Carácter, cobertura, magnitud, duración, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia.

Fuente: elaboración propia

### 1.1.2.2 Empleo de atributos en la valoración cualitativa en Colombia

Desde 1985 en la Universidad del Valle empezaron los estudios para establecer una metodología que se pudiera emplear en la evaluación de los impactos ambientales, de manera cualitativa y usando atributos; el profesor O’Byrne planteaba que los impactos se podían clasificar en controlables, incontrolables y mitigables; también que seguidamente se calificaban como benéficos (efecto positivo) o perjudiciales (efecto negativo); además, asignando a los impactos los calificativos de altamente significativos, medianamente significativos, no significativos e insignificantes (O’Byrne, 1985).

Por otro lado, en la misma época, la sección de Planeación de Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín, elaboró una propuesta de evaluación de impactos ambientales, planteando la expresión “Calificación Ambiental” (Ca) que se calcula con base en cinco criterios (o atributos) de los impactos, así:

Clase (C): si el impacto es positivo (+) o negativo (-), Presencia (P): califica la probabilidad de que el impacto pueda darse. Se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia. Duración (D): Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.). Evolución (E): Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; Se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento, etc.). Magnitud (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operativo (López, 2013).

Dice la misma fuente que, finalmente la calificación ambiental se calcula mediante la expresión:

$$Ca = C (P [aEM + bD]): a \text{ y } b, \text{ factores de ponderación.}$$

También en Antioquia, el consultor Álvaro Aristizábal propone en 1996, caracterizar a los impactos ambientales con base en la magnitud relativa, la duración total y la mitigabilidad, lo que permitirá determinar la criticidad y plantear un tratamiento alternativo para el manejo del impacto (Aristizabal, 1996).

Desde la Universidad Nacional, sede Bogotá, se avanza en el estudio de la valoración cualitativa y el investigador José Toro (2009), propone un método para ese tipo de evaluación ambiental; introduce el concepto de importancia del proyecto como un componente de la importancia del impacto ambiental total, y, para su cálculo modifica la ecuación de Conesa, basada en atributos, la cual ajusta con el parámetro Posibilidad de Ocurrencia (PO), de la siguiente forma:

$$\text{Imp Pro} = \pm (3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{EF} + \text{PR} + \text{RB}) * \text{PO},$$

La expresión anterior forma parte de la propuesta general que plantea Toro para determinar la importancia ambiental total del impacto, así:

$$\text{ImpTotal} = 0.4\text{ImpPro} + 0.2\text{ImpAct} + 0.4\text{ImpVul}, \text{ donde:}$$

ImpPro, representa la importancia del proyecto

ImpAct, representa la importancia de la actividad

ImpVul, representa la importancia de la vulnerabilidad ambiental del factor

ImpTotal, representa la importancia ambiental del impacto.

Posteriormente y en el mismo centro educativo, se plantea una nueva metodología para la valoración cualitativa de impactos en función de la calidad ambiental de los factores del medio (Martínez, 2010). También mediante el empleo de atributos se establece que:

$$I_{CA} = \pm (\text{IN} + \text{CO} + \text{SI} + \text{AC} + \text{PR} + \text{RV})$$

Donde:

$I_{CA}$ , representa la importancia en función de la calidad ambiental del factor

IN, representa la intensidad

CO, representa la cobertura

SI, representa el sinergismo

AC, representa la acumulación

PR, representa la periodicidad

RV, representa la reversibilidad

## Capítulo 2: Definición de la Investigación

### 2.1 Definición del tema

El tema de investigación son los atributos asignados a los impactos ambientales, mediante los cuales se determina la importancia de los impactos ambientales cuando se emplea la metodología de valoración cualitativa.

### 2.2 Descripción del problema

La mayoría de las metodologías que se utilizan para la evaluación ambiental en estudios de impacto ambiental, requeridos para la obtención de licencias ambientales, han sido desarrolladas por experiencias de estudios en otros países. Se sospecha que los atributos que se asignan a los impactos ambientales generados por proyectos en otros países, no son aplicables, en buena parte, a las condiciones naturales del territorio del departamento del Chocó, Colombia y por consiguiente, es necesario realizar un análisis conceptual de dichas variables y determinar su pertinencia o no en los estudios ambientales en el Chocó, debido precisamente a la particularidad del territorio.

¿Son los atributos tradicionales de los impactos ambientales que se usan en diferentes metodologías de evaluación ambiental, aplicables a las condiciones ambientales del Chocó?

A través de un enfoque crítico y revisando las principales metodologías para evaluaciones ambientales aplicadas a los estudios de impactos ambientales de proyectos de vías de comunicación e hidroeléctricas, se obtendrán conclusiones respecto a dicho interrogante.

El aporte de conocimiento será novedoso puesto que no se conocen resultados de trabajos similares para esta región de Colombia.

El producto del presente estudio será de gran utilidad para las autoridades ambientales, puesto que permitirá realizar una evaluación más objetiva de los estudios de impacto ambiental en el proceso de otorgamiento de una licencia ambiental en el Chocó y mejorar los términos de referencia para la elaboración de los mismos.

### 2.3 Hipótesis

Los atributos que se asignan a los impactos ambientales pronosticados a través de metodologías de evaluación ambiental, realizadas en el Chocó, no son aplicables en su totalidad, debido a las condiciones naturales especiales de la región.

## Capítulo 3: Dinámica de las Expectativas

### 3.1 Objetivos de la Investigación

#### 3.1.1 Objetivo General

Determinar si los atributos asignados a los impactos ambientales pronosticados a través de las metodologías tradicionales para la evaluación ambiental, tendientes a obtener licencias ambientales, para obras de vías de comunicación e hidroeléctricas en el departamento del Chocó, son aplicables en el territorio chocono.

#### 3.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar una descripción general y aproximada de la diversidad ecosistémica del Chocó.
- Establecer criterios para seleccionar los estudios de impacto ambiental elaborados para obtener licencias ambientales de proyectos de vías de comunicación e hidroeléctricas de gran importancia en el departamento del Chocó.
- Identificar las metodologías de evaluación de impactos ambientales aplicadas en los estudios ambientales seleccionados para el análisis.
- Analizar los atributos asignados a los impactos ambientales pronosticados en las metodologías de evaluación identificadas.
- Establecer y explicar la pertinencia de los atributos óptimos que deben asignarse a los impactos ambientales para la aplicación en el territorio del Chocó en las evaluaciones de impacto ambiental.

### 3.2 Metodología

La metodología que se utilizó en la investigación permitió profundizar en el análisis de los atributos que se asignan a los impactos ambientales en las metodologías tradicionales empleadas en los estudios de impacto ambiental, para este caso, específicamente, en aquellos elaborados para proyectos de vías de comunicación e hidroeléctricas en el

departamento del Chocó, los cuales perseguían obtener una licencia ambiental por parte de la autoridad ambiental.

Con este trabajo se estudiaron cada una de las metodologías empleadas en los EsIA, fueron identificados los atributos asignados y se determinó la pertinencia respecto a su aplicabilidad en el territorio chocoano.

Para llevar a cabo el cometido, se hizo un manejo de información secundaria, realizando una recopilación de la variedad ecosistémica del territorio y consiguiendo los estudios de impacto ambiental presentados por las empresas interesadas ante la autoridad ambiental regional o nacional y se procedió al análisis detallado de selección, identificación de metodologías y atributos empleados, procesamiento de la información y redacción de un informe final sobre los resultados de la investigación.

## Capítulo 4: Resumen de los Resultados

### 4.1. Resultado 1: Descripción General y aproximada de la Diversidad Ecosistémica del Chocó.

#### 4.1.1 Localización y características generales del departamento del Chocó.

El Departamento del Chocó se encuentra ubicado en la República de Colombia, esquina noroccidental del país, entre los 04°00'50" y 08°41'32" de latitud norte y los 76°02'57" y 77°53'38" de longitud oeste (ver Figura 1), en la región del Pacífico, comúnmente conocida como "Chocó Biogeográfico" o "Complejo Ecorregional Chocó-Darién", con una extensión de 46.530 km<sup>2</sup> y con límites en dos océanos: el Atlántico al norte y el Pacífico al occidente, igualmente rodeado por los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Risaralda al este, Valle del Cauca en el Sur y la República de Panamá al norte (Toda Colombia, 2013).

El departamento del Chocó está conformado por 30 municipios, localizados en cuatro subregiones: Atrato, San Juan, Baudó y Darién; con una población estimada de 490.317 habitantes según proyección de población 2005-2020, del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (DANE, 2013), y una densidad poblacional del 7,86% de habitantes por kilómetro cuadrado versus el promedio nacional de 31,43% (Gobernación Chocó, 2012). La distribución étnica se encuentra representada por un 90% de raza negra, 6% mulato y blanco y el 4% restante indígena. Su capital Quibdó, para el primer trimestre del año 2013 presentó la tasa de desempleo más alta de Colombia, con una cifra del 20.1% (Portafolio, 2013).

El Chocó es el departamento con la población más pobre de Colombia, con un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) del 85,79% (DNP, 2013), con base en cálculos del Departamento Nacional de Planeación y respecto al censo de 2005. Paradójicamente, es una de las regiones de mayor riqueza natural del país. Posee una inmensa diversidad, tanto biológica como cultural y es depósito de grandes recursos minerales a lo largo y ancho de su territorio.

El área geográfica del Chocó se encuentra dentro de la zona de calmas ecuatoriales, caracterizada por la alta pluviosidad, con registros superiores a los 9.000 mm de

precipitación anual. La temperatura de sus valles y tierras bajas costaneras es superior a los 27°C, por lo general acompañada de alta humedad relativa (90%) (Toda Colombia, 2013).

Tres grandes hoyas hidrográficas bañan el territorio chocoano: Atrato, San Juan y Baudó; cuencas poco conectadas debido a la pobre red vial que atraviesa el departamento; una carretera, mitad sin pavimento, une a Quibdó con Medellín (Antioquia) y otra con Pereira (Risaralda). Otras pequeñas conectan a Quibdó con Istmina, Nóvita y Condoto; de allí que su principal sistema de comunicación es fluvial, dado que la mayoría de sus ríos son navegables por pequeñas embarcaciones. Siete pistas de aterrizaje cubren el transporte aéreo de la región.

Las actividades minera y forestal son líderes en la economía chocoana, aunque también hay explotación pesquera, agrícola y ganadera. En los municipios del centro del Chocó, la extracción de oro y platino caracteriza la producción regional y en menor escala plata y cobre en el municipio de El Carmen de Atrato. Actualmente, tanto la minería de metales preciosos como el aprovechamiento forestal, son amenazas para los ecosistemas del departamento.

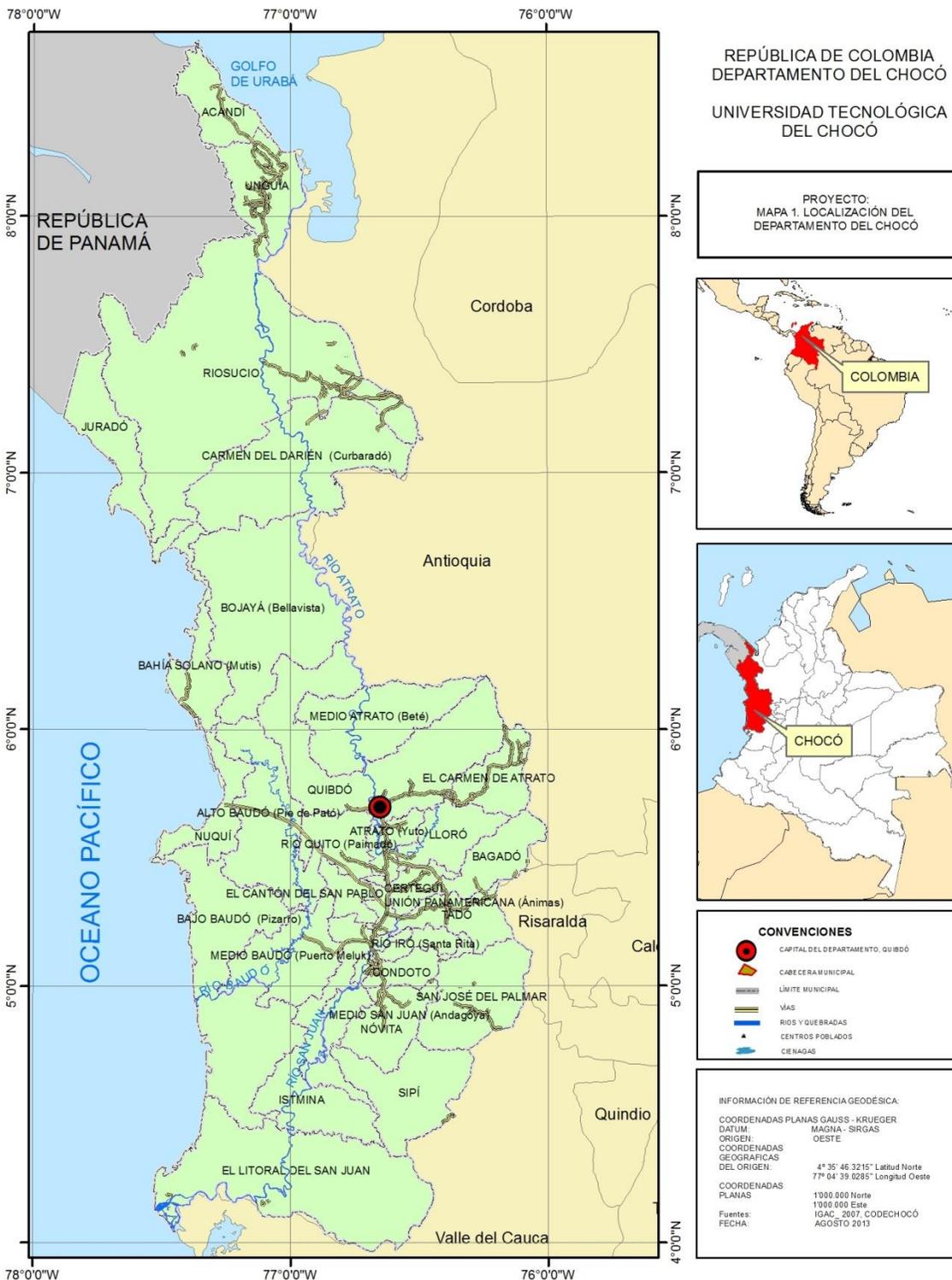


Figura 1. Localización del departamento del Chocó, Colombia.

El potencial turístico es considerable dado los innumerables atractivos naturales y culturales, sobresaliendo los parques nacionales naturales Katíos, Utría y Tatamá y las

especiales playas y selvas vírgenes que ofrecen a sus visitantes la flora y fauna más exóticas del trópico (Toda Colombia, 2013).

#### 4.1.2 La biodiversidad en el departamento del Chocó

##### Metodología

Para la elaboración de la descripción de la biodiversidad y de los ecosistemas del departamento del Chocó, de manera aproximada, se buscó información secundaria, tal como fue planeado. Se consultaron las principales fuentes de información institucionales como la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (Codechocó), el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), documentos de la WWF<sup>1</sup> y otras publicaciones relacionadas con la temática. Fue muy importante la cartografía extraída del documento “Estructura Ecológica Principal del Chocó Biogeográfico” preparado por el IIAP y el trabajo sobre “Prioridades de Conservación” preparado por Codechocó, en convenio con la WWF. El análisis y procesamiento de la información, complementado con elaboraciones propias, permitieron obtener un documento como se muestra a continuación.

##### Descripción

La geografía chocoana hace parte del Complejo Ecorregional<sup>2</sup> Chocó-Darién o Chocó-Biogeográfico, franja territorial que inicia en los bosques tropicales húmedos y montanos del oriente de Panamá, atraviesa la vertiente Pacífica de Colombia y termina en el noroccidente de Ecuador. Dicho complejo, sobresale en el nivel mundial, debido a su alta biodiversidad, distintividad biológica y elevado grado de endemismo, este último considerado entre los más altos en el Neotrópico (Walschburger, 2004). Algunas de sus ecorregiones están incluidas entre las 200 más importantes del mundo (Olson, 1998) y

---

<sup>1</sup> World Wildlife Fund /World Wide Fund For Nature.

<sup>2</sup>Una ecorregión se define como una unidad de clasificación ecológica relativamente grande que contiene un conjunto diferenciado de comunidades naturales que comparten muchas de sus especies y condiciones ambientales y gran parte de sus dinámicas ecológicas. (WWF).

se han identificado en su territorio siete áreas endémicas de aves (Stattersfield, 1998). La situación de amenaza sobre su extraordinaria riqueza y endemismo le ha significado el título de Área Crítica o "Hotspot" de la biodiversidad global (Myers, 2000).

Respecto a otras características de la zona, la WWF ha planteado que:

La diversidad biológica en el Chocó-Darién es fruto de la acción de las dinámicas naturales que han actuado durante millones de años y producto de la interacción de las culturas que han vivido en estrecha relación con sus ecosistemas desde hace miles de años. Este complejo ecorregional es uno de los más diversos mosaicos culturales de Latinoamérica y el Caribe y sus orígenes se remontan a la época prehispánica cuando fue habitado y moldeado por más de treinta grupos humanos diferenciados. En la actualidad habitan esa vasta región nueve pueblos indígenas, numerosas comunidades afrodescendientes y muchas comunidades mestizas descendientes de inmigrantes provenientes de diversas regiones (WWF, 2008).

En ese contexto ecorregional se encuentra localizado el departamento del Chocó y se pasa entonces, a conocer más particularmente, la situación ecosistémica de dicho territorio.

#### 4.1.2.1 Áreas de especial riqueza y diversidad de especies

En el documento "Estructura Ecológica Principal del Chocó Biogeográfico" (IIAP, 2011), se establecen criterios y subcriterios para seleccionar unas áreas de diversidad ecosistémica, en el marco del Decreto 3600 de 2007. En la Tabla 3 se relacionan las áreas planteadas con base en el criterio de biodiversidad y singularidad de especies, las cuales se muestran en la Figura 2.

##### 4.1.2.1.1 Descripción de las áreas:

1. Cerro de Tacarcuna: este cerro se encuentra localizado en la subregión ecogeográfica Darién Tacarcuna, al norte del departamento del Chocó, incluido en la Reserva Forestal Protectora<sup>3</sup> Darién. Sus bosques contienen una altísima biodiversidad y presenta zonas aún inexploradas. Algunos investigadores han identificado especies forestales como *Anacardium excelsum*, *Brosimum utile* y bosques de *Pseudolmedia laeviagata*, en

---

<sup>3</sup> Las Reservas Forestales Protectoras, son áreas protegidas y hacen parte del Sistema Nacional de áreas Protegidas (Ley 1450 de 2011).

algunas partes selvas con *Prioria copaifera* y *Carapa guianensis* (Rangel, 2004; citado por IIAP, 2011). Es además, considerado un lugar sagrado para la comunidad indígena Kuna, habitantes de la serranía del Darién (Minambiente, 2013). Un número importante de especies, 372 de flora en 209 géneros y 78 familias son muestra de su especial riqueza natural (IIAP, 2009).

Tabla 3. Áreas incluidas en la estructura ecológica principal de la región del Chocó Biogeográfico según el criterio de diversidad y singularidad de especies.

SUBCRITERIO	SUBREGIÓN	ÁREA DIVERSA
RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES	Bajo Atrato	Riosucio
	Central Norte	Tutunendo Salero Medio Atrato Cerro del Torrá
	Darién Tacarcuna	Cero de Tacarcuna
	Baudó	Bosques del Golfo de Tribugá Alto Baudó Bajo Calima
ABUNDANCIAS NATURALES DE ESPECIES PARTICULARES	Litoral Pacífico	Manglares de la Costa Pacífica.
	Bajo Atrato	Arracachales del Bajo Atrato Cativales de los ríos Atrato y León.
RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS	Bajo Atrato	Manglares del Bajo Atrato Llanura aluvial: Terrazas altas Bosques de terrazas planas ligeramente disectadas. Bosque de terrazas disectadas Región de colinas: Bosque heterogéneo de colinas bajas. Bosque de colinas altas.

Continúa en la siguiente página

SUBCRITERIO	SUBREGIÓN	ÁREA DIVERSA
ESPECIES OBJETO DE CONSERVACIÓN (ESPECIES AMENAZADAS, ENDÉMICAS, RARAS)	Central Norte	Quibdó
	Darién Tacarcuna	Cerro de Tacarcuna
	Baudó	Alto Baudó
ECOSISTEMAS RELICTUALES, AMENAZADOS Y SINGULARES	Litoral Pacífico	Manglares del Pacífico.
	Darién Tacarcuna	Bahías de Triganá y Sapzurro
	Los Saltos	Bosques relictuales de Caoba
	Bajo Atrato	Sistemas cenagosos del Atrato

Fuente: Informe EEP (IIAP, 2011).

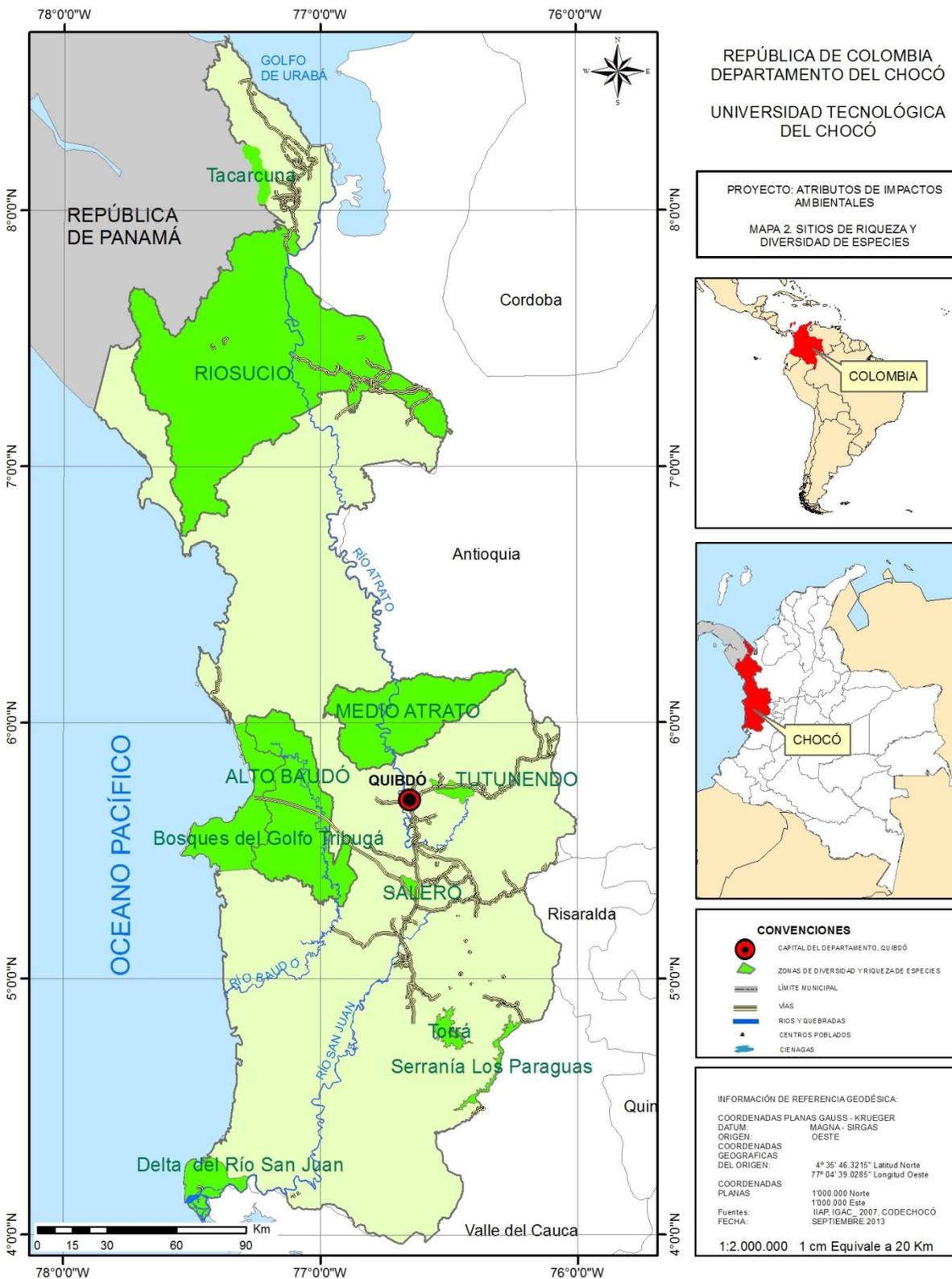


Figura 2. Sitios de riqueza y diversidad de especies.

2. Medio Atrato (Beté): caracterizada por su exuberante riqueza biológica, la cual se manifiesta en una amplísima selva tropical, donde hay gran variedad de especies de flora y fauna, así como fuentes hídricas reflejadas en una serie de ciénagas que brindan especiales servicios a los habitantes de la zona, propiciando actividades de agricultura, pesca y otros. Con base en estudios adelantados por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, la flora de Beté se compone de 239 especies en 186 géneros y 67 familias; en fauna se han registrado 60 especies de aves que pertenecen a 13 órdenes y 25 familias, 377 individuos de herpetos distribuidos así: 310 individuos de anfibios correspondientes a 18 especies en 9 familias, 67 individuos de reptiles que corresponden a 15 especies incluidos en 9 familias para un total de 33 (IIAP, 2008).

3. Riosucio: esta área geográfica del Chocó hace parte de la subregión del Darién, punto estratégico de una de las 10 áreas críticas en el nivel mundial para conservación, denominadas como "Hot spots" (Myers, Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests., 1988). Por sus límites con la vecina república de Panamá, se ha considerado como puente de intercambio de elementos bióticos entre el norte y el sur del continente americano a través del istmo de Panamá. Su inmensa diversidad permite registrar 3.493 plantas, 433 especies de aves, 129 especies de anfibios, 218 especies de mamíferos, 116 de murciélagos y 170 de especies de reptiles (EOT Riosucio, 2001, citado por IIAP, 2011).

4. Tutunendo: esta área geográfica pertenece al municipio de Quibdó y su importancia radica en la ubicación estratégica en el borde de la planicie central del Chocó, donde el inicio de la influencia de la cordillera occidental y la fuerte incidencia de los factores climáticos (precipitación) sobre la vegetación, modelan la estructura y la composición del bosque (Gentry, 1978, citado por IIAP, 2011). Tutunendo se reconoce por su alta diversidad florística y es considerado como uno de los lugares de mayor diversidad de árboles por metro cuadrado en la tierra (IIAP, 2011), condición adquirida, según parece, debido a la estrecha relación existente entre la gran biodiversidad y la excesiva precipitación en la zona. Para el estudioso (Gentry, 1993), en un área de 0.1 ha se han reportado 262 especies de árboles con DAP > 2.5 cm, convirtiendo a la Selva Pluvial Central en el área con mayor diversidad florística del Chocó Biogeográfico. Investigadores de la biota chocoana (Galeano, 2011), reportan la presencia de 1.348

individuos de palmas en 1.5 ha pertenecientes a 18 géneros y 29 especies, mostrando así el alto índice de biodiversidad de la zona.

5. Salero: el corregimiento de Salero pertenece al municipio de Unión Panamericana, en la zona central sur del Chocó y se caracteriza por sus bosques maduros. De acuerdo a IIAP (2011), el área boscosa presenta alto índice de riqueza florística y de fauna; comprende un relieve formado por los valles o planicies aluviales de ríos, especialmente en la llanura fluvial del San Juan, seguido de colinas y montañas asociadas a la prolongación de vertiente de la cordillera occidental, posición geográfica que hace que el área actúe como corredor entre la biota de la llanura aluvial de los ríos Atrato y San Juan y las estribaciones de la cordillera occidental. Para 1 ha se han reportado 1347 individuos distribuidos en 50 familias, 139 géneros y 299 especies de plantas (Quinto, 2007). Respecto a la fauna se tienen datos de 2730 individuos de escarabajos que corresponden a 13 géneros y 26 especies plenamente identificadas; en el grupo de anfibios se registraron 199 individuos distribuidos en 5 familias, 9 géneros y 23 especies (Grajales et al, 2003, citado por IIAP, 2011), así como diversas especies de aves, escarabajos y miembros de la quiróptero fauna.

6. Cerro del Torrá: se trata de una de las áreas de mayor diversidad biológica del planeta. Trabajos exploratorios llevados a cabo en la zona, reportan la presencia de 468 especies de plantas vasculares distribuidas en 221 géneros y 90 familias (Silverstone, 1995).

7. Bosques del Golfo de Tribugá: área poco intervenida, perteneciente a la Serranía del Baudó, con un alto índice de biodiversidad, un bosque húmedo tropical (bmh-T) y pluvial tropical (bp-T) con base en la clasificación de Holdridge. Mantilla y Jiménez (2006), consideran a esta región como una de las áreas del centro del Chocó con la mayor concentración de Quirópteros de la ecorregión Chocó-Darién con 92 especies. Por otro lado, Mora et al (2006, citado por IIAP, 2011), reportan una alta riqueza de aráceas en el área con 114 especies nativas en 14 géneros; los géneros más grandes fueron *Anthurium* (38 especies) y *Philodendron* (36 especies).

8. Alto Baudó: territorio con su mayor parte cubierta de bosques naturales y considerada una de las regiones más húmedas del mundo, con presencia de una inmensa biodiversidad (IIAP, 2011).

En un estudio sobre 5 ha en el bosque de Alto Baudó (río Nauca) y Pié de Pató, se registraron 2.325 individuos, de los cuales se identificaron el 98%, correspondientes a 38 familias y 166 especies, además de 466 individuos con algún grado de amenaza distribuidos en 16 familias y 27 especies (Robledo, 2009).

9. Delta del río San Juan: área con alto índice de biodiversidad. Estudios florísticos realizados por Cogollo y Jaramillo (2005, citado por IIAP, 2011), registraron 266 especies distribuidas en 166 géneros y 47 familias. Bird Life International (citado por IIAP, 2011), considera que esta área posee una importante concentración de pelícanos por pertenecer al sistema costero Pacífico; además de ser un lugar importante para el descanso y la alimentación de otras aves marinas como piqueros, fragatas y cormoranes y se han observado concentraciones significativas de hasta cientos de individuos de chorlos, playeros y gaviotas migratorias.

#### 4.1.2.2 Áreas de abundancias naturales de especies particulares

En la Figura 3 se encuentran ubicadas las principales áreas identificadas con abundancias naturales de especies particulares, en el departamento del Chocó.

### DESCRIPCIÓN DE ÁREAS

1. Manglares de la Costa Pacífica: esta franja de manglares se extiende por toda la Costa Pacífica, desde Bahía Solano hasta los límites del Chocó con el departamento del Valle del Cauca, conformando un ecosistema con fuerte concentración de especies naturales particulares y abundantes, presentando asociaciones de especies dominantes como *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora racemosa*, *Avicennia germinans*, *Mora oleífera* y *Conocarpus erecta*, entre las más abundantes (Humboldt, 2002, citado por IIAP, 2011).

2. Arracachales del Bajo Atrato: amplias áreas de bosque natural forman las poblaciones de esta especie en la planicie de la parte baja del río Atrato y en las orillas de sus tributarios, constituyéndose en hábitat de especies residentes y ocasionales. La especie dominante es la *Montrichardia arborescens* (IIAP, 2011).

3. Cativales de los ríos Atrato y León: en esta área de gran importancia natural prevalece la especie *Prioria copaifera*, la cual se desarrolla en las llanuras periódicamente inundables de los ríos Atrato y León, departamentos de Chocó y Antioquia, respectivamente. Su importancia ecosistémica radica en el extenso bosque de cativo que se presenta en esta zona del departamento del Chocó.

#### 4.1.2.3 Alta riqueza y diversidad de ecosistemas

En la Figura 4 se muestran las áreas con alta riqueza natural y diversidad de ecosistemas.

### DESCRIPCIÓN DE ÁREAS

1. Bajo Atrato (Riosucio, Carmen del Darién y Belén de Bajirá): debido a su localización estratégica, esta área del Chocó se considera de una gran variedad ecosistémica. Comprende el denominado Urabá chocoano, el parque nacional de los Katíos, la cuenca baja del río Atrato y las cuencas altas de los ríos Salaquí y Juradó (Rangel, 2004, citado por IIAP, 2011). Sobresalen en esta zona los siguientes ecosistemas: manglares, llanura aluvial, terrazas altas, bosques de terrazas planas ligeramente disectadas, bosques de terrazas disectadas, región de colinas, bosque heterogéneo de colinas bajas y bosque de colinas altas. Todos con presencia de múltiples especies como *Risophora mangle* y *Mora oleífera*; bosques de cativos, guandal, sajales, cuangaral, caracolí, sande, nuánamo, guasca, choibá, caimito, algarrobo, carbonero, choibá, algarrobo, entre otros.

2. Parte baja del río San Juan: área ubicada en la costa Pacífica colombiana, en el límite entre los departamentos del Valle del Cauca y Chocó, con gran variedad de ecosistemas continentales y marinos. Para Ramírez y Urrego (1999, citado por IIAP, 2011), la característica de vegetación en la zona es la de vegetación de playa, *Gynerium sagittatum* asociada a *Cecropia ssp* y *Ficus ssp*, entre otros. En general, dice la fuente, la vegetación de playa trasera del delta del río San Juan pertenece a la zona de pantanos de agua dulce con substratos estables. En la vegetación de cordones litorales se encuentran palmas como (*E. cuatrecasana*), (*Socratea exorrhiza*), (*Manicaria saccifera*), entre otras,

asociadas con machares (*Symphonia globulifera*) y natos (*M. megistosperma*). Igualmente Ramírez y Urrego (1999), reportan los siguientes ecosistemas: Planicies fluvio-deltáicas, llanuras intermareales, depósitos arenosos litorales, manglares y sajales.

#### 4.1.2.4 Especies objeto de conservación (especies amenazadas, endémicas, raras).

En la Figura 5 se muestran las áreas que contienen especies amenazadas, endémicas y raras.

Descripción de áreas:

1. Quibdó: comprende específicamente las zonas que corresponden al corregimiento de Tutunendo y el territorio entre los kilómetros 7 a 8 de la vía Quibdó- Yuto, con características especiales en términos climáticos como altas precipitaciones, altas temperaturas, terrenos planos y quebrados; área al lado del piedemonte cordillerano, lo que permite que la flora y la fauna residente sea similar a la de otros lugares de tierras bajas, presentando especies endémicas respecto a la fauna como la representada por *Hyalinobatrachium aureoguttatum*, *Hyla rubracyla*, *Phyllobates aurotaenia*, *Colostethus pratti* y en la flora por *Aiphanes acaulis*, *Aiphanes macroloba*, *Wettinia oxycarpa*, *Wettinia quinaria*, *Guzmania breviscapia*, *Pitcairnia barrigae*, *Compsoeura cuatrecasasii*, *Matisia racemifera*, *Licania chocoensis*, entre otras (IIAP, 2011).

2. Cerro de Tacarcuna: en esta área se encuentran especies endémicas y con cierto grado de amenaza tales como: aves *Xenornis setifrons* Chapman (endémico), *Odontophorus dileucos* Wetmore solo reportada en tres localidades. Cerro Tacarcuna, Malí y Barrigonal, *Oxiruncus cristatus tacarcunae*, *Chlorospingus tacarcunae*, *Syndactyla subalaris tacarcunae* (Hernández, 1992, citado por IIAP, 2011).

3. Alto Baudó: en esta zona se encuentra un buen número de especies forestales amenazadas. En la Tabla 4, Robledo (2009) presenta una lista, con base en categorías<sup>4</sup> establecidas por Cárdenas y Salinas (2007).

---

<sup>4</sup> Siglas: EN=en peligro, VU= vulnerable, NT= casi amenazado, CR= en peligro crítico.

#### 4.1.2.5 Ecosistemas amenazados, relictuales y singulares

En la Figura 6 se muestran los ecosistemas considerados relictuales, amenazados y singulares.

Según IIAP (2011), son lugares que se encuentran altamente amenazados y son de importancia para la conservación de especies debido a que existen especies endémicas y amenazadas.

Tabla 4. Especies forestales amenazadas en Alto Baudó.

Especie (nombre científico)	Nombre común	Categoría
<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí o esparvé	NT
<i>Tapirira myrianthus</i> Tr. Et Pl.	Cedro macho	EN
<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana de monte	EN
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>oblongum</i>	Costillo acanalado	EN
<i>Aspidosperma cruentum</i>	Costillo	EN
<i>Bombacopsis quinatum</i>	Ceiba tolua	EN
<i>Huberodendron patinoi</i>	Carra	VU
<i>Ceiba pentandra</i> (L). Gaert.	Ceiba	EN
<i>Dcryodes acutipyrena</i>	Caraño	VU
<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber.	Algarrobo	NT
<i>Calophyllum longifolium</i> Willd.	Aceite	VU
<i>Anibas perutilis</i> Hemls	Chachajo	CR
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez.	Gigua negro	VU
<i>Aniba</i> sp	Incibe	VU
<i>Ocotea cooper</i> C.K. Allen	Jigua laurel	EN
<i>Eschwilera sclerophylla</i>	Guasca	NT
<i>Dugandiodendron mahechae</i>	Alma negra	EN
<i>Dugandiodendron</i> sp	Molinillo	EN
<i>Dugandiodendron magnifolia</i>	Mangle, zanca de araña	VU
<i>Cedrela odolata</i>	Cedro	EN
<i>Sweitenia macrophylla</i>	Cedro caoba	CR

Continúa en la siguiente página

Continuación

Especie (nombre científico)	Nombre común	Categoría
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Huina cedro	EN
<i>Pentaclethra maculoba</i> (Willd.) Kuntze	Aserin	VU
<i>Brosimum utile</i> HBK	Lechero	VU
<i>Minuartia guianensis</i>	Guayacán negro	CR
<i>Andira inermis</i> (Swartz.) HBK	Choiba	VU
<i>Vitex columbiensis</i>	Truntago- tana	VU

Fuente: Robledo (2009).

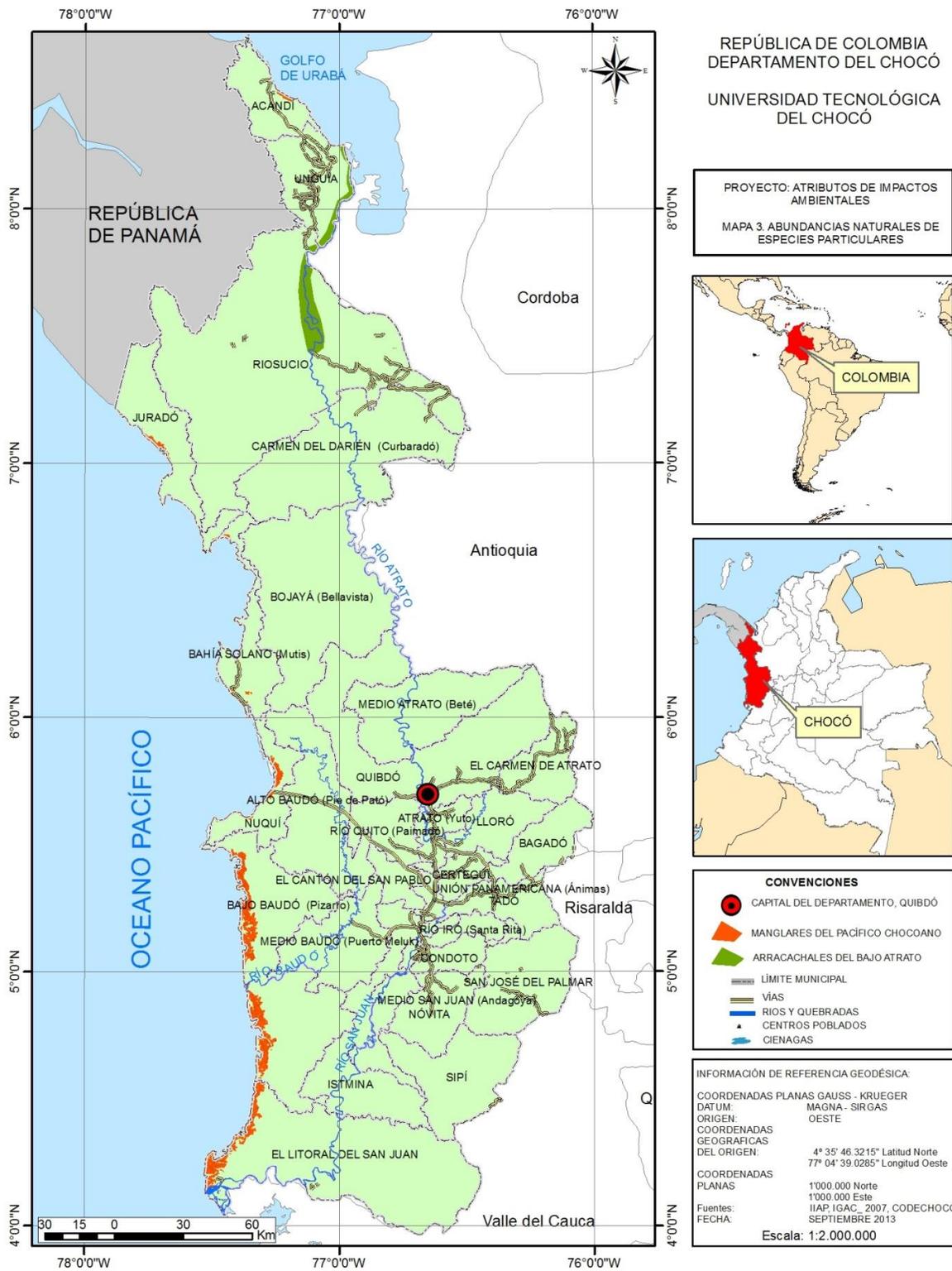


Figura 3. Abundancias naturales de especies particulares.

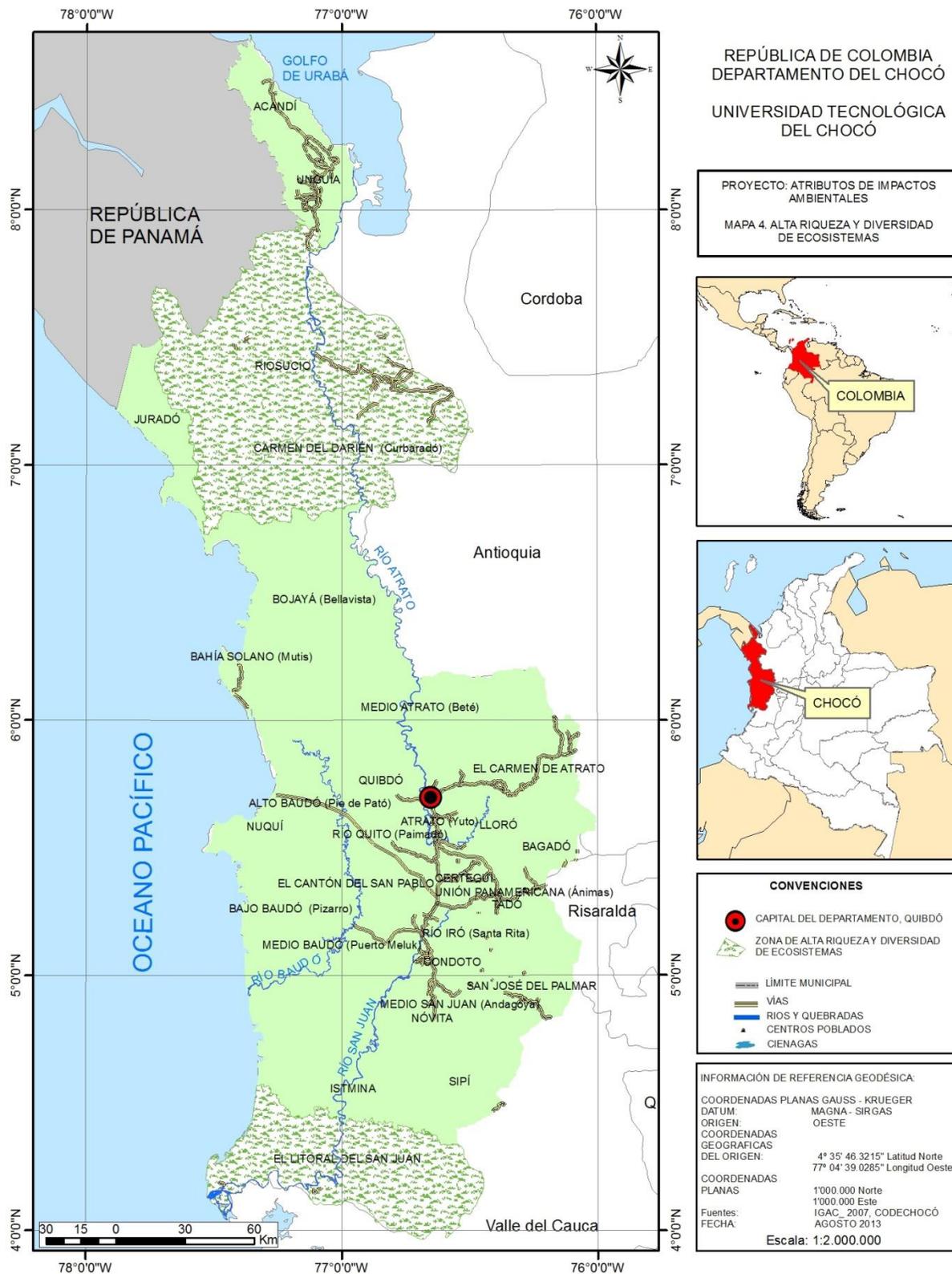


Figura 4. Alta riqueza y diversidad de ecosistemas.

## Descripción de áreas

1. Bosques relictuales de caoba: en el área geográfica de Juradó se encuentran relictos de esta importante especie, donde las poblaciones naturales de *Switenia macrophylla* King se han reducido en más del 80% (IIAP, 2011). Según la misma fuente, en el municipio de Juradó se hallan relictos de caoba a los 335 msnm y 400 msnm, en bosques primarios de difícil acceso. La especie está ubicada en la categoría de peligro crítico debido a su intenso aprovechamiento.
2. Manglares del Pacífico colombiano: el IIAP (2010) considera que los manglares son los ecosistemas más amenazados del Pacífico colombiano. De acuerdo a su análisis, se presentan pérdidas de 23.434.5 hectáreas de dicho ecosistema, lo que representa el 36% en solo 9 años, 1997 a 2005, lo que equivale a una desaparición de 2.603.8 ha/año. Son además, ecosistemas singulares de alto valor ecológico, social y cultural. Son depositarios de cientos de especies animales y vegetales y por consiguiente, fuente de recursos para numerosas comunidades campesinas que derivan el sustento de ellos.
3. Sistemas cenagosos del Atrato: los humedales se consideran los ecosistemas más productivos del mundo. La disposición temporal o permanente de agua en el curso de todo un año, propicia la formación de una amplia diversidad de fauna, flora y microorganismos que interactúan en complejas relaciones para mantener un equilibrio ecológico de alta fragilidad (Castellanos, 2007); de allí la singularidad de los ecosistemas cenagosos del Atrato, compuestos por un esqueleto vegetal complejo y una vegetación acuática diversa, que se relaciona de forma directa con los otros elementos del entorno, jugando un papel fundamental en el nivel biológico como productores y permitiendo el establecimiento de una gran variedad de vida clave para el mantenimiento y subsistencia de peces, aves y demás grupos que sobreviven en esos ecosistemas (IIAP, 2011).
4. Bahías de Triganá y Sapzurro: en las bahías de Triganá y Sapzurro, se encuentran las praderas marinas de *Thalassia testudinum* (pasto de tortugas), consideradas como uno de los cinco ecosistemas marino-costeros más estratégicos del país y hacen parte del único grupo de angiospermas marinas que han evolucionado de tierra firme al mar; soportan además, una diversa comunidad de fauna, donde muchas especies de invertebrados y vertebrados de importancia comercial y ecológica encuentran alimento,

crianza y protección (INVEMAR, 2000, citado por IIAP, 2011). En todo el Chocó Biogeográfico, estas bahías son las únicas que poseen dicho ecosistema.

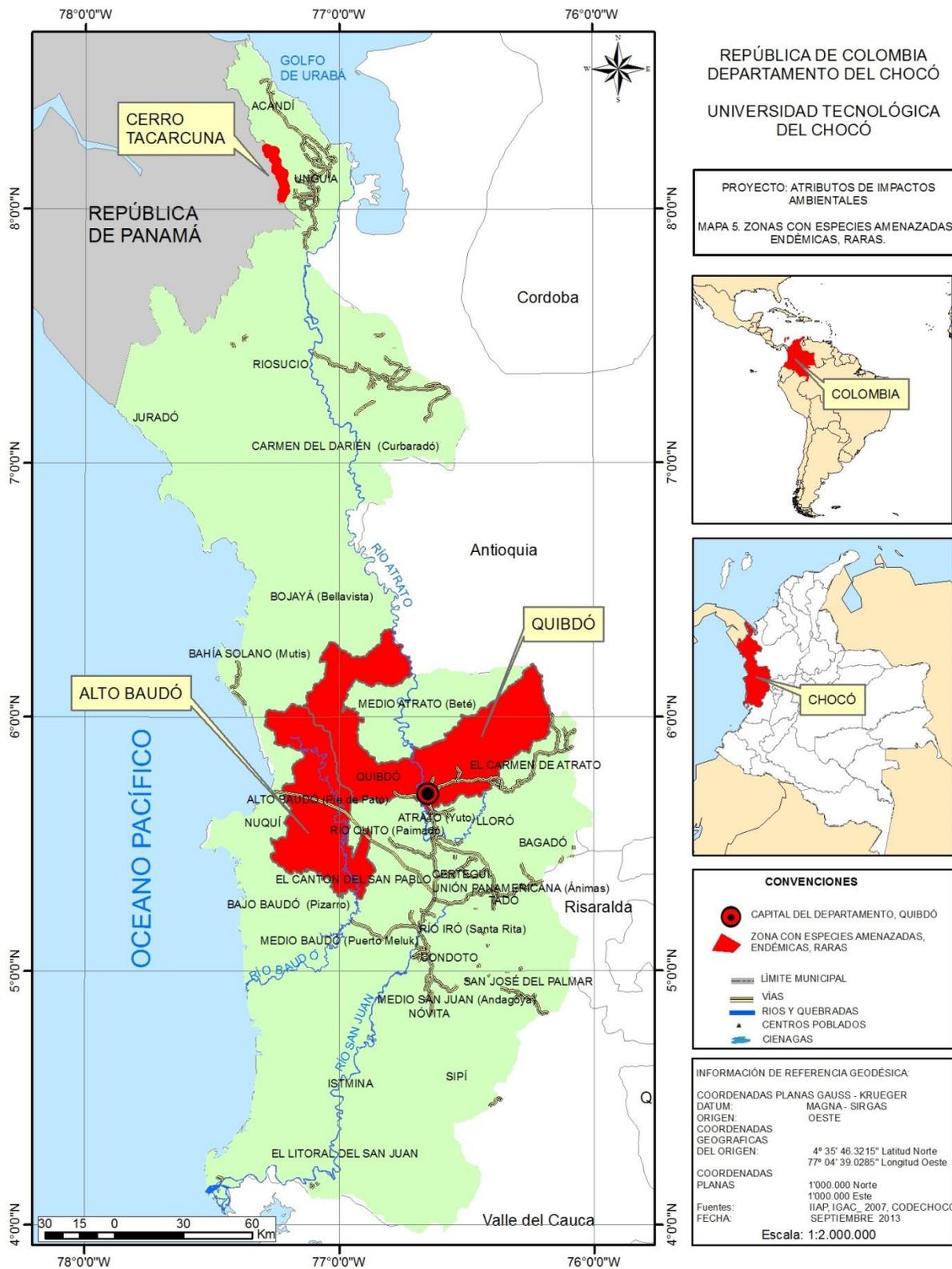


Figura 5. Zonas con especies amenazadas, endémicas, raras.

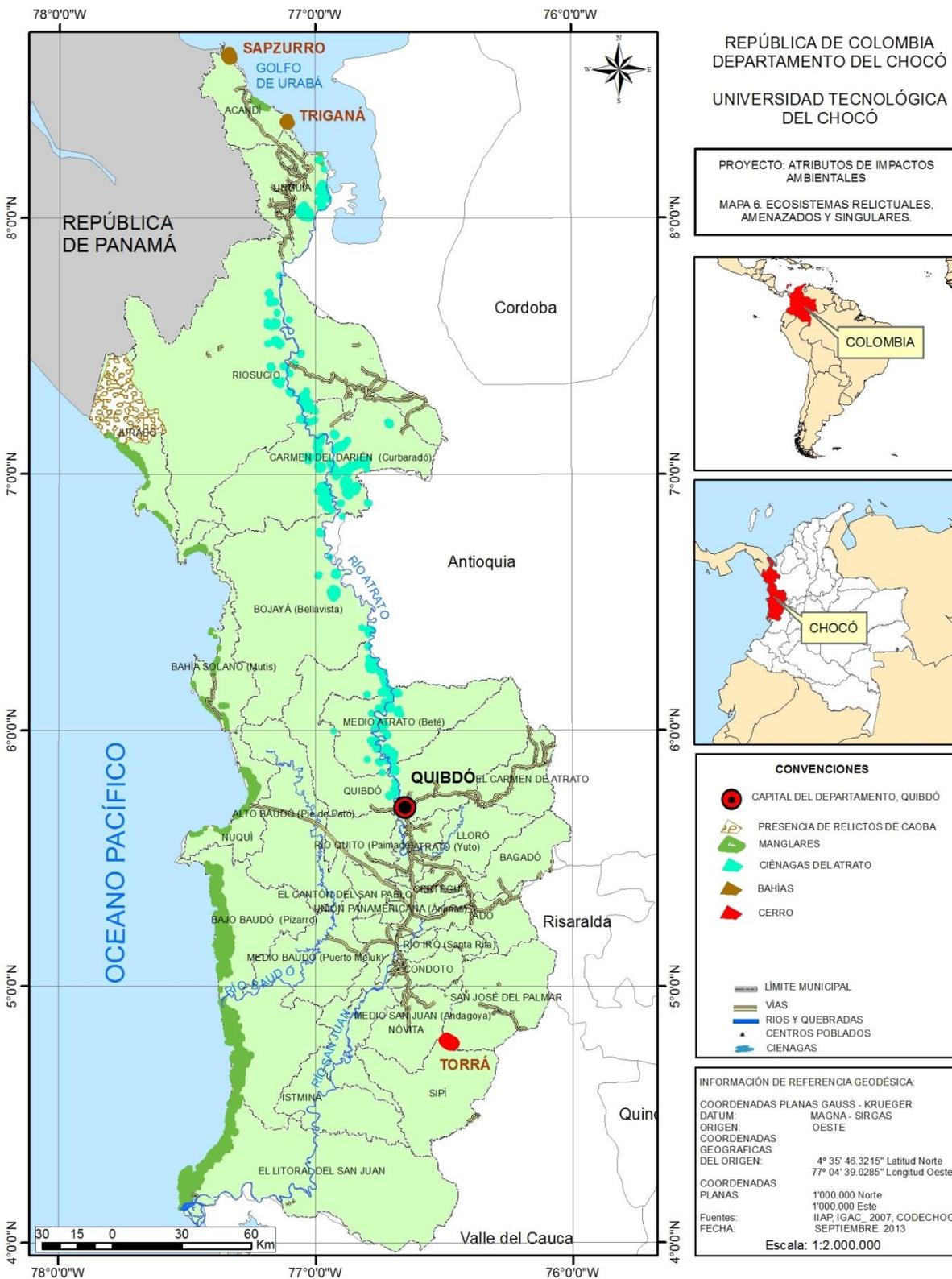


Figura 6. Ecosistemas relictuales, amenazados y singulares.

#### 4.1.2.6 Conectividad estructural entre ecosistemas

Para el establecimiento de la conectividad ecosistémica, se han establecido corredores de conservación mediante la selección de criterios biológicos como son la presencia de especies endémicas y amenazadas, la presencia de rutas migratorias y la conservación de áreas vírgenes (IIAP, 2011). En la Figura 7 se muestra la conectividad estructural de ecosistemas en lo que respecta al departamento del Chocó y como una fracción de la estructura de la ecorregión Chocó-Darién.

##### 4.1.2.6.1 Descripción de los corredores<sup>5</sup>

1. Corredor Biológico Darién – Baudó: este corredor se encuentra aislado de la cordillera occidental por un valle que recorre el río Atrato hacia el norte y los ríos Baudó y San Juan hacia el sur, conectando los parques nacionales naturales de la Ensenada de Utría y Los Katíos. También conecta ecosistemas montañosos de la región Pacífica que van de norte a sur del departamento del Chocó, empezando en Acandí, pasando por los municipios de Unguía, Juradó, Riosucio, Bahía Solano, Bojayá y reaparece en Nuquí para finalizar en Bajo Baudó (IIAP, 2011).

2. Corredor Biológico Tatamá-Paraguas: importante corredor para la conservación de especies endémicas y amenazadas, distribuidas a lo largo del área de influencia de Tatamá y la serranía de Los Paraguas. En esta zona se han identificado especies de especial interés, entre ellas, un mamífero categorizado como especie endémica y en peligro de extinción y, además, el más raro

---

<sup>5</sup> Se denomina corredor biológico al área que es utilizada para realizar una regeneración o recuperación mediante procesos biológicos de las zonas de amortiguamiento de las grandes extensiones de bosques existentes y que han sido degradados a causa de la deforestación irracional de las extensas coberturas boscosas que en siglos anteriores se encontraban en su plenitud máxima con un ecosistema sustentable y un hábitat compuesto de gran variedad de fauna y flora, pero que a causa de los efectos antropogénicos (causados por el hombre) estos bosques junto con todas las especies que habitan en ella han desaparecido casi en su totalidad (Wikipedia.org).



en Sur-América (*Mustela felipei*), un reptil (*Ameiva anómala*) y dos anfibios (*Hyalinobatrachium aureoguttatum*, *Craugastor fitzingeri*) endémicos del Chocó Biogeográfico (IIAP, 2011).

3. Corredor Biológico Torrá-Inglés-Galápagos: este corredor es una franja compuesta por cerros que se extienden desde el municipio de Nóvita (cerro Torrá) hasta la serranía de Los Paraguas, donde se ubican los cerros Inglés y Galápagos. Pertenece a la jurisdicción del Parque Nacional Natural Tatamá y sus ecosistemas presentan altos niveles de endemismo y de especies en peligro de extinción. En el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San José del Palmar (2001) se propone un corredor biológico para unir los farallones de Citará-Caramanta-Tatamá-Los Paraguas, que abarcaría el sector sur de este corredor y comprendería ecosistemas montañosos sujetos a elevados niveles de precipitación que determinan condiciones muy particulares para las especies de flora y fauna que allí se encuentran, en donde se protegerían muchas especies amenazadas en peligro de extinción como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*, el venado soche (*Pudu mephistopheles*), el león americano (*Puma concolor*) y la comadreja colombiana (*Mustela filipei*) (IIAP, 2011).

4. Corredor Quibdó-El Carmen de Atrato: este corredor se ubica hacia el centro oriental del departamento del Chocó, cerca de Antioquia; abarca los municipios de Quibdó y El Carmen de Atrato. En esta área se encuentran especies de fauna endémica como *Hyalinobatrachium aureoguttatum*, *Hyla rubracyla*, *Phyllobates aurotaenia*, *Colostethus pratti* y de flora como *Aiphanes macroloba*, *Wettinia oxycarpa*, *Wettinia quinaria*, *Guzmania breviscapa*, *Pitcairnia barrigae*, *Compsoeura cuatrecasasii*. Conecta lugares estratégicos como el corregimiento de Tutunendo y los Farallones del Citará. El primero, uno de los sitios de mayor biodiversidad en Colombia, además de presentar muchas especies endémicas (anfibios y reptiles).

5. Corredor Biológico Riosucio-Delta del Atrato: este corredor comprende una franja desde la desembocadura del río Sucio, en el municipio de Riosucio, hasta la desembocadura del río Atrato en el Golfo de Urabá, pertenece al Darién colombiano, particularmente a la región del Caribe chocoano. En esta área se encuentran especies migratorias, algunas provenientes de Norte América que usan el corredor como ruta de paso hacia Sur América o para reproducirse. Una especie como el Bocachico

(*Prochilodus magdalenae*) migra localmente y se desplaza desde los humedales hasta la parte alta de los ríos. También el corredor es utilizado por el Manatí (*Trichechus manatus Trichechus*) para desplazarse desde las costas hacia el río Atrato donde se alimenta. La flora del área geográfica de Riosucio está representada por 1063 especies, de las cuales hay un porcentaje de especies bajo alguna categoría de amenaza y 20 especies endémicas de la ecorregión Chocó-Darién (IIAP, 2011).

6. Corredor Biológico Complejos Cenagosos del Medio Atrato: este corredor se ubica en el municipio de Medio Atrato y comprende desde el punto denominado Paina, ubicado en la margen izquierda del río Atrato, hasta la desembocadura del río Bebará. Se caracteriza por su exuberante selva tropical que la hace presentar una gran riqueza biológica con significativa diversidad de flora y fauna, así como fuentes hídricas representadas por muchas ciénagas, las cuales proveen a los pobladores de la zona del sustento diario a través de actividades de pesca, caza, aprovechamiento de madera y minería a pequeña escala (IIAP, 2011).

7. Corredor Biológico Cabo Corriente-Cabo Marzo: la franja de este corredor comprende la zona costera desde la localidad de Cabo Corrientes hasta el Acuario en Cabo Marzo, en el litoral norte del Pacífico colombiano, lugares con presencia de manglares y formaciones coralinas. El área es propicia para la nidación de cinco especies de tortugas marinas que se encuentran en alguna categoría de amenaza (en peligro crítico: *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriácea*; En peligro: *Lepidochelys olivácea*, *Chelonia mydas*). El Parque Nacional Natural de Utría se encuentra dentro de este corredor (IIAP, 2011).

8. Corredor Biológico Delta del río Baudó-Delta del río San Juan: este corredor está integrado por los deltas de los ríos Baudó y San Juan, el primero de ellos, clasificado como un sitio RAMSAR para Colombia, debido al gran potencial como hábitats de aves acuáticas, aptos para alimentación y reproducción de muchas especies. Sobresalen en las zonas, áreas inmensas de manglares, tales como *Pelliciera rhizophorae*, *Acrosticum aureum*, *Laguncularia racemosa*, dominando las especies *Rhizophora spp* y *Avicennia spp*.

9. Corredor Biológico Golfo de Urabá: el golfo de Urabá se encuentra localizado en el extremo noroccidental del país y constituye el punto de unión entre Centro y Sur América. Sus límites están compartidos por el departamento del Chocó en el lado occidental y Antioquia en el oriental. El extremo noroccidental está limitado por el Cabo Tiburón, jurisdicción del Chocó, que marca la frontera con la república de Panamá. Los ecosistemas asociados al golfo de Urabá son humedales de gran importancia para el hábitat de numerosas especies de fauna silvestre y la producción de recursos hidrobiológicos. En este corredor se encuentran las playas de Playón y Playona, principales sitios de nidación de la tortuga Caná (*Dermochelys coriácea*), área protegida en la categoría de Distrito de Manejo Integrado, declarado por la autoridad ambiental regional (CODECHOCÓ).

#### 4.1.2.7 Fuentes hídricas

Las corrientes hídricas en el departamento del Chocó, permiten mantener la comunicación entre sus pobladores y además, entre las especies y ecosistemas. En las Figuras 8 y 9, se muestran las principales cuencas hidrográficas representadas por los ríos sobresalientes en la región.

En la Tabla 5 se muestra una relación de los principales ríos y la extensión de sus cuencas.

Tabla 5. Principales fuentes hídricas del Chocó.

ZONA HIDROGRÁFICA	CUENCA HIDROGRÁFICA (RÍOS)	ÁREA (KMS <sup>2</sup> )
CARIBE	ATRATO	35.297.38
	TRUANDÓ	2220.33
	BOJAYÁ	849.42
	MURINDÓ	2295.95
	SALAUQUÍ	2222.96
	CURBARADÓ	Sin datos
	ANDÁGUEDA	Sin datos
PACÍFICO	SAN JUAN	15.290.77
	SIPÍ	3911.66
	COPOMA	907.72
	CUCURRUPÍ	890.79
	BAUDÓ	4.059.44
	JURADÓ	Sin datos

Fuente: EEP, IIAP (2011).



Figura 8. Fuentes hídricas del departamento del Chocó.



Figura 9. Estructura ecológica de provisión.

#### 4.1.2.7.1 Características de las principales corrientes hídricas

##### Río Atrato:

El río Atrato es el río más caudaloso de Colombia y también el tercero más navegable del país, después del Río Magdalena y del Río Cauca. Nace en el Cerro del Plateado, en el municipio de El Carmen de Atrato, cordillera Occidental de los Andes y desemboca en el golfo de Urabá, en el mar Caribe: recorre gran parte del departamento del Chocó y en dos tramos de su curso sirve como frontera departamental entre Chocó y Antioquia; por su navegabilidad constituye uno de los medios de transporte de la región. Asimismo, hace parte del Chocó biogeográfico, considerada la zona con más biodiversidad del planeta y una de las más lluviosas, de ahí el alto caudal que muestra este río. En su ribera está la ciudad de Quibdó, capital del departamento de Chocó (Wikipedia, 2013).

El río Atrato es uno de los bancos genéticos más ricos del mundo según el Fondo Mundial de Vida Silvestre (IIAP, 2011).

##### Río San Juan:

El río San Juan es un importante río de Colombia que desemboca en el océano Pacífico y discurre por el departamento del Chocó. Tiene una longitud de 380 km y drena una cuenca de 15.000 km<sup>2</sup>. Nace en el cerro de Caramanta, en la cordillera occidental de los Andes colombianos. Sus aguas corren por el departamento del Chocó, del nororiente hacia el suroccidente, en dirección opuesta al río Atrato, del cual está separado por el *istmo de San Pablo*.

Desemboca en el océano Pacífico, en Litoral de San Juan, a través de un delta de unos 300 km<sup>2</sup>, denominado «Siete Bocas», y que está situado a unos 60 km al noroeste del puerto de Buenaventura, e incluye numerosas islas rodeadas de manglares.

A pesar de que la extensión de la cuenca se limita a 15.000 km<sup>2</sup>, dada la abundancia de precipitaciones en la región, el río tiene tanto caudal como el río Rin, por lo que se considera como uno de los ríos importantes del país (Wikipedia, 2013).

Río Baudó:

El río Baudó es un río colombiano perteneciente a la vertiente del Océano Pacífico y atraviesa el territorio de algunos municipios del departamento del Chocó, como Alto Baudó y Bajo Baudó (Pizarro).

Se dice que el vocablo Baudó significa en lenguaje Noanamá, «río de ir y venir», posiblemente debido a las mareas del Pacífico que a la altura de las bocas del Baudó en Pizarro, alcanzan hasta cuatro metros de diferencia vertical entre el flujo y el reflujo.

En él desembocan varios ríos pequeños y quebradas, como el Ampora, el Portadó, el Dubasá, el Berreberre y el Pepé, la mayoría de los cuales son considerados en ocasiones como quebradas. Este río nace en la serranía del mismo nombre, y junto al río Atrato y el río San Juan, es uno de los principales ríos chocoanos.

El río Baudó, que desemboca en el océano Pacífico al igual que el San Juan, presenta la posibilidad de ser convertido en un canal interoceánico artificial conectando uno de los dos ríos con el Atrato (Wikipedia, 2013).

La cuenca del río Baudó se caracteriza por presentar diferentes tipos de humedales como pantanos arbustivos, ríos permanentes de cauce lento, bosques inundados y estuarios, los cuales albergan una alta biodiversidad de fauna y flora y son de importancia vital para las comunidades locales (IIAP, 2011).

#### 4.1.3 Diversidad cultural en el departamento del chocó

Con base en los principios del enfoque ecosistémico<sup>6</sup>, el ser humano y los sistemas sociales y culturales se consideran componentes inherentes a los ecosistemas. Esos principios están relacionados con la promoción de la diversidad cultural (diversidad de

---

<sup>6</sup>El enfoque ecosistémico es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas ([www.fao.org/biodiversity](http://www.fao.org/biodiversity)).

formas de conocimiento, instituciones, patrones adaptativos, visiones de futuro, entre otros) elementos claves para el desarrollo armónico de la sociedad (Andrade(Ed.), 2007).

La diversidad cultural en el Chocó está representada por la composición de los pobladores y sus expresiones de vida. Las comunidades indígenas y negras (afrodescendientes) forman la mayor parte de la población chocoana y se encuentran posicionadas en territorios colectivos establecidos por el estado colombiano.

Los habitantes chocoanos indígenas se encuentran ubicados en 125 Resguardos Indígenas (ver Figura 10) territorios ubicados a lo largo del departamento del Chocó, abarcando una extensión de 1.276.347 ha, localizados en las tierras altas con relación a la serranía del Baudó y la cordillera occidental y algunos en las tierras bajas. Se reportan cinco (5) grupos étnicos: Kunas o Tule, Embera, Katío, Wounaan, y Eperara. Los Embera-Katío, con 100 resguardos, son los de mayor presencia, seguidos por los Wounaan con 17 resguardos. En la Tabla 6 se indican los grupos étnicos, el número de familias que lo conforman y el área que ocupan (CODECHOCÓ WWF , 2012).

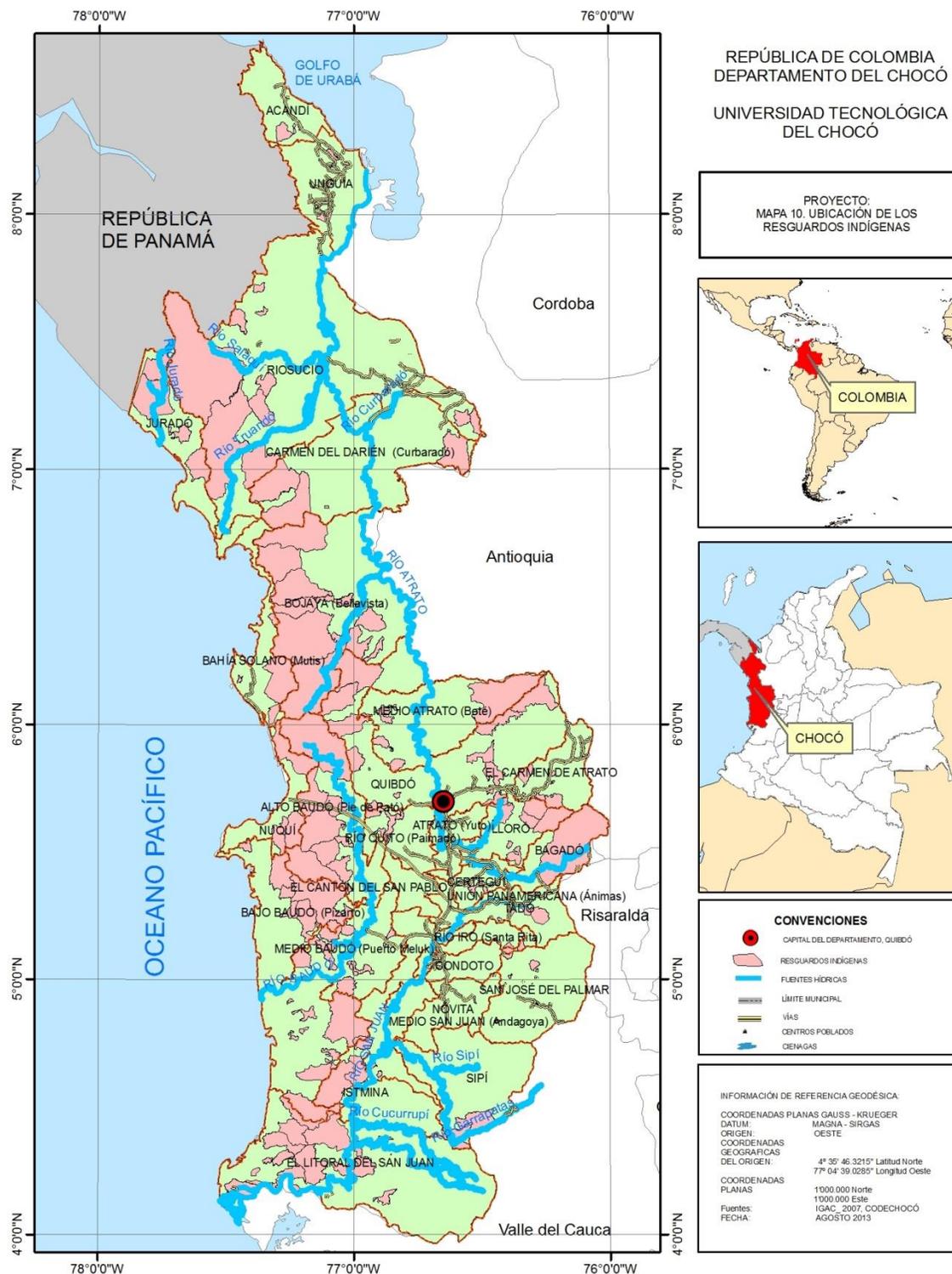


Figura 10. Ubicación de los resguardos indígenas.

Tabla 6. Comunidades indígenas del Chocó.

Etnia	Número de Resguardos	Familias	Población	Área (ha)
Kuna/Tule	2	48	259	2.664
Embera	15	490	2.246	67.648
Embera-Chamé	3	327	1.583	13.836
Embera Eperara	1	10	41	1.248
Embera Katío	81	4.543	23.470	978.446
Embera Wounaan	1	24	118	15.256
Eperara Siapidara	1	0	0	208
Katío	2	40	175	1.278
Embera Katío Wounaan	1	22	102	9.659
Wounaan	17	918	4.314	186.105
Total	125	6.422	32.308	1.276.348

Fuente: IIAP citado por Codechocó, 2012

La propiedad colectiva afrodescendiente se encuentra organizada en sesenta (60) consejos comunitarios con una extensión de 2.914.941 ha, localizados principalmente en las planicies, llanuras aluviales y el litoral. Con un total de 22.448 familias y una población de 114.539 personas (ver Figura 11).



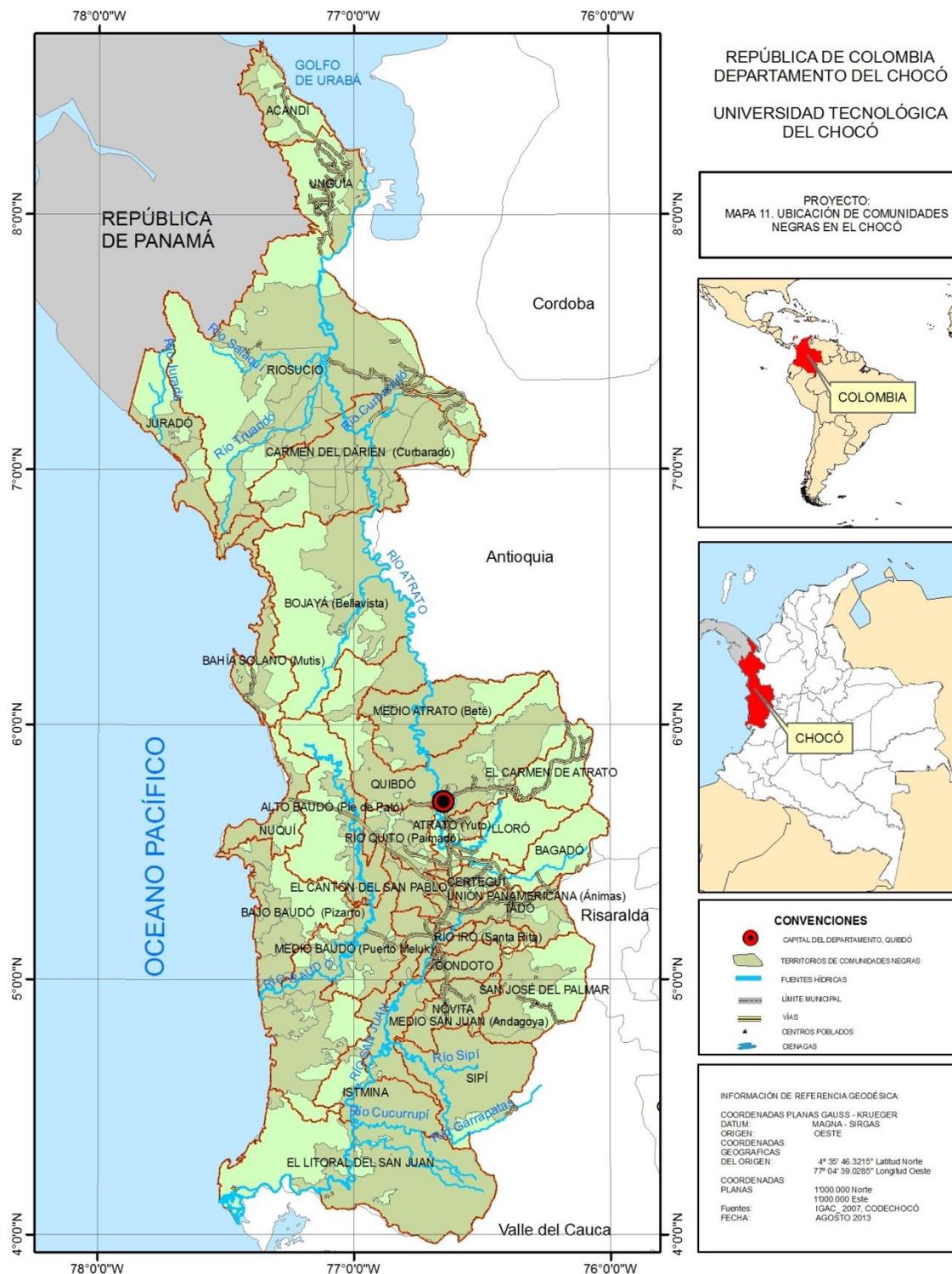


Figura 11. Ubicación de comunidades negras en el Chocó<sup>7</sup>

<sup>7</sup> La Figuras 1 a 11 fueron extraídas de la EEP del IIAP (2009).

#### 4.1.3.1 Elementos culturales

En el departamento del Chocó, existen lugares que debido a la presencia de elementos propios de la cultura, permiten el fomento del arraigo territorial y la conservación de prácticas tradicionales de uso de los recursos naturales (cementeros indígenas, sitios cimarrónicos, sitios arqueológicos, sitios sagrados, medicación tradicional, entre otros) (IIAP, 2011). Se pueden mencionar:

- Usakira o Caraeperro
- Chageradó
- Tacarcuna
- Alto del Buey
- Cerro Torrá
- Cerro Plateado
- Canal del Cura
- Nóvita viejo o ciudad de Toro
- Puerto Negría

#### 4.2 Resultado 2: Criterios de selección de los estudios de impacto ambiental elaborados para obtener licencias ambientales de proyectos de vías de comunicación e hidroeléctricas de gran importancia en el departamento del Chocó.

Como resultado de las consultas realizadas en la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ) y en la Autoridad Nacional Ambiental (ANLA), se encontraron cinco (5) estudios de impacto ambiental relacionados con proyectos para obras hidroeléctricas y construcción de vías nuevas, y que requieren licencia ambiental, así:

- Estudio de impacto ambiental proyecto vía al mar, tramo Nuquí-Copidijo, departamento del Chocó, Colombia, elaborado por el consorcio empresarial Construcciones Civiles S.A. (CONCIVILES) y SESAC LTDA.
- Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico Cuenca Atrato Alto (CAA), municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia, elaborado por la empresa Universal Stream LTDA.
- Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico Cuenca Atrato Bajo (CAB), municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia, elaborado por la empresa Universal Stream LTDA.
- Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico Cuenca Río Grande (CRG), municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia, elaborado por la empresa Universal Stream LTDA.
- Estudio de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico Cuenca Atrato más Río Grande (CARG), municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia, elaborado por la empresa Universal Stream LTDA.

Con los anteriores resultados y no existiendo otros estudios de impacto ambiental para proyectos en los sectores de vías e hidroeléctricas, se optó por analizar las metodologías de evaluación para los cinco (5) estudios encontrados.

### 4.3 Resultado 3: Identificación de las metodologías de evaluación de impactos ambientales aplicadas en los estudios ambientales seleccionados.

Con base en el resultado 2, fueron seleccionados un proyecto de vía terrestre y cuatro proyectos hidroeléctricos.

#### 4.3.1 Metodología aplicada en el EsIA para el proyecto vía al mar: tramo Nuquí-Copidijo.

Se presenta a continuación la metodología aplicada por los consultores Conciviles-Sesac-

##### 4.3.1.1 Localización general del proyecto.

En general el proyecto de construcción de la carretera denominada vía al mar, pretende comunicar al departamento del Chocó y consecuentemente al resto del país con el océano Pacífico al occidente de la República de Colombia. El estudio de impacto ambiental realizado por el consorcio empresarial Conciviles-Sesac, se hizo para obtener licencia ambiental correspondiente a la construcción del tramo inicial Nuquí-Copidijo, el cual empieza en la abscisa 0+000, lugar denominado casco urbano de Nuquí y finaliza en la abscisa 18+600, en el alto de Copidijo, como se puede apreciar en la Figura 12. Tal como lo describe la empresa autora del estudio:

El corredor vial está ubicado en la macro-región del noroccidente colombiano, que pertenece al sistema ecológico denominado Chocó Biogeográfico. El área específica del proyecto se localiza en el centro del departamento del Chocó, el corredor inicia en el K 50 de la vía que de Quibdó conduce a Istmina, en el lugar conocido como La Ye, en la población de Las Ánimas, cabecera del municipio Unión Panamericana; sigue con rumbo noroccidente hasta Puerto Nuevo, en la ribera del río San Pablo; continúa con esa dirección general, hasta la cima de los cerros de Chachajo, ramal de la serranía del Baudó. Sigue con rumbo norte, sobre la divisoria de aguas de las cuencas de los ríos Atrato y Baudó; luego gira con rumbo aproximado oeste para descender hacia la zona aluvial del río Baudó; pasa sobre el río y asciende a la divisoria de aguas entre el Baudó y la Vertiente del Pacífico, remontado los cerros de Cugucho, el otro ramal de la serranía del Baudó. Al iniciar el descenso, toma rumbo suroeste hasta llegar a la población de Nuquí en la costa Pacífica.

El *Tramo 1* inicia sobre el Andén Pacífico en el municipio de Nuquí y se dirige con rumbo Nororiente hacia el sitio conocido como Peñitas, eludiendo las zonas de manglar y pantano, atravesando las quebradas el Chocolatal y el Tigre. Posteriormente, cambia de

dirección hacia el este en la cuenca del río Tribugá, para finalmente retomar dirección Norte y arribar al Cerro de Copidijo.

El área se encuentra en su totalidad en el departamento del Chocó, en jurisdicción de los municipios de Nuquí y Alto Baudó. En este recorrido el corredor vial pasa por territorios de Colectivos de comunidad negra de Riscales. Además, está bajo la jurisdicción de CODECHOCO (Conciviles-Sesac, 2008).

En la Figura 13 se muestra el área de influencia regional de todo el proyecto.

#### 4.3.1.2 Metodología de evaluación ambiental.

En el estudio de impacto ambiental (EslA), se utilizó una metodología matricial, causa-efecto, elementos-actividades<sup>8</sup>, que consiste en relacionar por un lado las actividades del proyecto que pueden causar alteraciones y por otro, los componentes del medio ambiente afectado, complementado con los criterios de valoración del impacto propuestos en los términos de referencia por el Ministerio de Ambiente de Colombia (Conciviles-Sesac, 2008).

Para la evaluación ambiental sin proyecto, se hizo un análisis de cada uno de los componentes ambientales considerando la situación en la época del estudio y la tendencia a futuro a partir de las actividades tradicionales de las comunidades que habitan la zona.

En la evaluación con proyecto, tal como se ha mencionado, se identificaron las interacciones en una matriz de impacto. De esa forma, cuando una determinada acción produce una alteración específica en un factor del medio ambiente, se anota en el punto de intersección de la fila con la columna. Esa matriz permite identificar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente hacer una valoración de los mismos (Conciviles-Sesac, 2008).

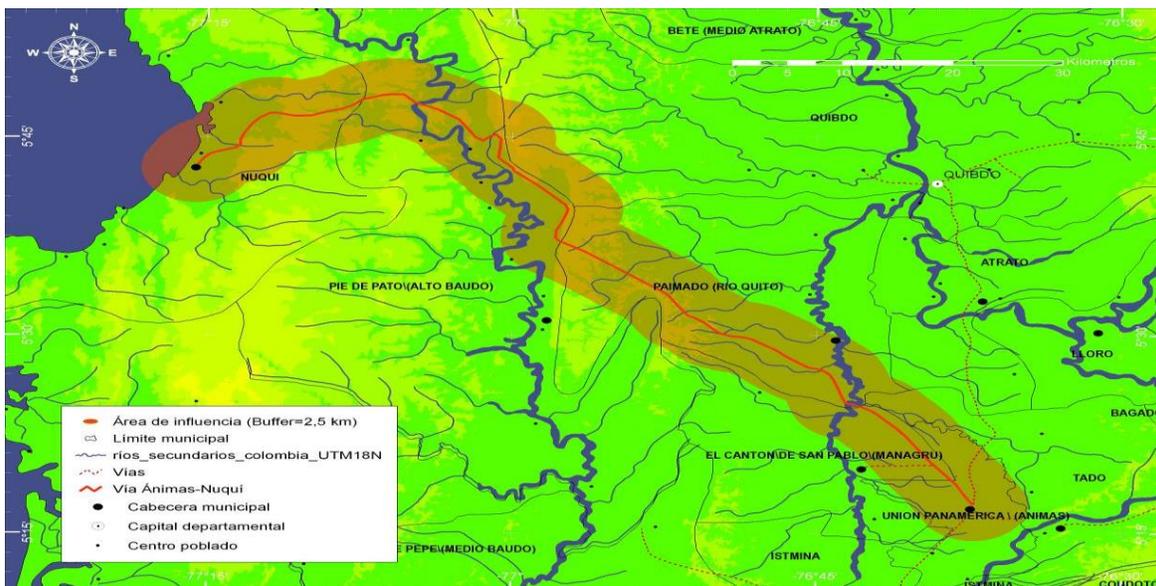
---

<sup>8</sup> En la matriz elementos-actividades, por cada casilla de cruce en ellas se identifica el efecto producido y la vulnerabilidad del elemento ambiental ante la acción.

En la calificación de impactos se utilizó el método de valoración cualitativa (Conesa, 1995), que emplea unos atributos de impacto y para cada uno de ellos rangos de calificación numérica (Conciviles-Sesac, 2008).

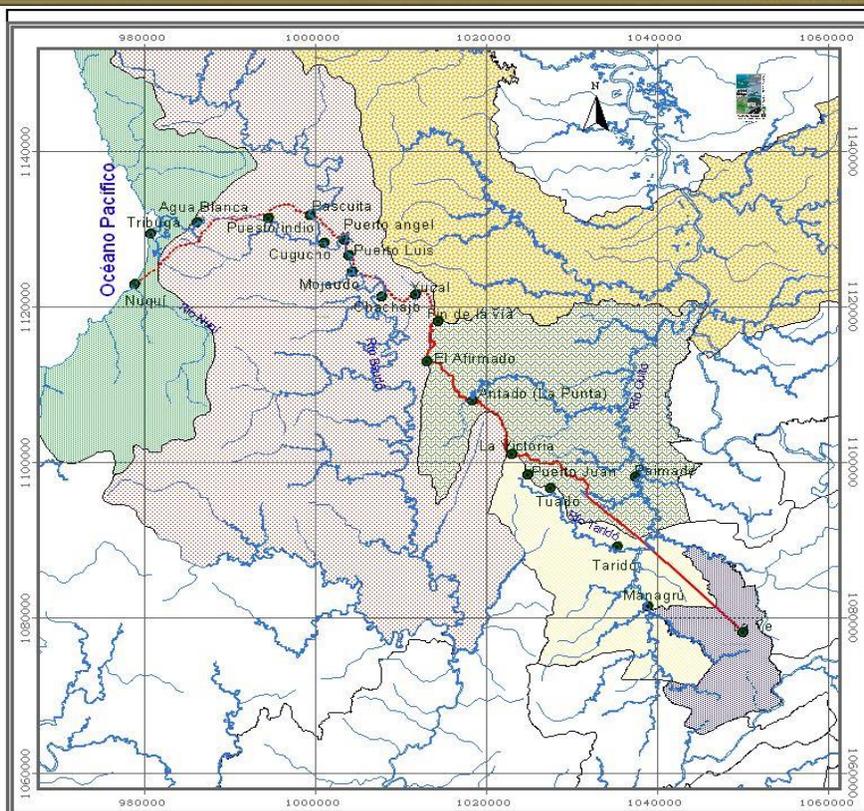
A continuación se muestran las características y forma de aplicación de la metodología empleada.

En concreto, en el proceso metodológico se empezó por elaborar una lista de las principales actividades del proyecto (ver Tabla 7).



Fuente: Conciviles –Sesac, 2008

Figura 12. Localización del tramo de vía al mar..



Fuente: Conciviles-Sesac, 2008.

Figura 13. Área de influencia regional del proyecto vía al mar.

Tabla 7. Etapas y actividades del proyecto Vía al Mar.

Etapas	Actividades
Preoperativa	▪ Información a la Comunidad
	▪ Realización de estudios previos
	▪ Negociación de predios y servidumbres
	▪ Contratación y Capacitación de Personal
Construcción y Adecuación	▪ Movilización de maquinaria y equipos
	▪ Instalación y operación de campamentos
	▪ Desmonte, descapote y remoción de vegetación
	▪ Cortes y rellenos
	▪ Apertura y construcción de vías de acceso
	▪ Construcción de puentes y pasos elevados
	▪ Instalación de plantas trituradoras, de concreto y de asfalto
	▪ Operación y mantenimiento de maquinaria
	▪ Explotación de fuentes de material de Canteras
	▪ Explotación de fuentes de material aluvial
	▪ Realización de voladuras (manejo de explosivos)
	▪ Adecuación y disposición de materiales en botaderos
	▪ Construcción de terraplén y obras de arte

Etapas	Actividades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción de obras de protección geotécnica</li> <li>▪ Estructura pavimento (afirmado, base, carpeta de rodadura)</li> <li>▪ Construcción y operación de embarcaderos</li> <li>▪ Señalización definitiva</li> </ul>
Desmantelamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revegetalización y adecuación paisajística</li> <li>▪ Desmantelamiento y limpieza</li> <li>▪ Salida de la maquinaria y Equipos</li> </ul>
Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funcionamiento vial</li> <li>▪ Mantenimiento y administración de la vía</li> </ul>

Fuente: Conciviles - Sesac, 2008

Acto seguido, se relacionan los componentes e indicadores ambientales utilizados (ver Tablas 8 a 10).

Tabla 8. Elementos del medio e indicadores de cambio (medio físico) Proyecto Vía al Mar..

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO		FACTOR IMPACTADO / INDICADOR DE CAMBIO			
FISICO	Tierra	1	Suelos	1,1	Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas	<i>Profundidad, Capacidad de retención de agua, pedregosidad, Contenido de Materia orgánica, pH, Contenido de sales solubles, etc.</i>	
				1,2	Usos Del Suelo	<i>Pérdida de suelo</i>	
		2	Geomorfología	2,1	Formas y Procesos	% de Cambio topográfico	
		3	Geotecnia	3,1	Estabilidad	<i>Procesos morfodinámicos</i>	
	Hídrico	4	Aguas Superficiales	4,1	Características Físicas y Químicas del Agua	<i>Ph, Conductividad, Temperatura, Turbidez, Aspecto, Sólidos Disueltos, Oxígeno Disuelto, Grasas y Aceites.</i>	
				4,2	Cantidad de los Recursos Hídricos	<i>Caudal</i>	
				4,3	Dinámica del cauce	<i>Transporte de sedimentos</i>	
		5	Aguas Subterráneas	5,1	Características Físicoquímicas y Microbiológicas del Agua	<i>Ph, Conductividad, Temperatura, Turbidez, Aspecto, Sólidos Disueltos, Oxígeno Disuelto, Grasas y Aceites.</i>	
				5,2	Recarga hídrica	<i>Área de recarga</i>	
				5,3	Nivel Freático	<i>Profundidad</i>	
		Atmósfera	6	Aire	6,1	Calidad del Aire	<i>Monóxido de Carbono (CO), Oxido de Nitrógeno (NOx), Óxidos de Azufre (SOx)</i>
	6,2				Nivel de Polvo	<i>Concentración</i>	
	6,3				Nivel de Olores	<i>Subjetivo</i>	
	7	Ruido	7,1	Nivel Sonoro	<i>Decibeles dB(A)</i>		
Perceptual	8	Paisaje	8,1	Componentes Paisajísticos	<i>Modelado Fisiográfico, cubierta forestal, intrusiones, fragmentación</i>		

Fuente: Conciviles - Sesac, 2008

Tabla 9. Elementos del medio e indicadores de cambio (medio biótico) proyecto Vía al Mar.

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO		FACTOR IMPACTADO / INDICADOR DE CAMBIO			
BIÓTICO	Flora	9	Vegetación	9,1	Cubierta Vegetal	Cambios en la estructura vegetal (Biomasa, producción, regeneración natural)	
				9,2	Especies	Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad	
				9,3	Hábitat	Oferta ambiental	
				9,4	Usos del Suelo	Cambios en los usos del suelo	
				9,5	Áreas de Manejo Especial	Afectaciones en su composición	
		10	Flora Acuática	10,1	Perifiton	Cambios en la estructura (Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad)	
				11,1	Mamíferos	Cambios en la estructura (Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad)	
		Fauna	11	Fauna Terrestre	11,2	Anfibios	Cambios en la estructura (Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad)
					11,3	Reptiles	Cambios en la estructura (Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad)
					11,4	Aves	Cambios en la estructura (Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad)
	11,5				Hábitat	Oferta ambiental	
	12				Fauna Acuática	12,1	Ictiofauna
			12,2	Bentos		Cambios en la estructura (Biomasa, producción, riqueza, abundancia, diversidad)	
			12,3	Hábitat		Oferta ambiental	

Fuente: Conciviles - Sesac, 2008

Tabla 10. Elementos del medio e indicadores de cambio (medio socioeconómico) proyecto Vía al Mar.

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO		FACTOR IMPACTADO / INDICADOR DE CAMBIO	
SOCIOECONÓMICO	Población	13	Demografía	13,1	<i>Movimientos Migratorios</i>
		14	Estructura de la Población	14,1	<i>Población Ocupada</i>
		14,2		<i>Población No Ocupada</i>	
		15	Empleo	15,1	<i>Nivel de Empleo</i>
		Humano	16	Calidad de Vida y Salud	16,1
	16,2				<i>Condiciones Sanitarias</i>
	16,3				<i>Enfermedades Infecto - contagiosas</i>
	17		Expectativas	17,1	<i>Nivel de expectativas</i>
	Economía	18	Ingresos	18,1	<i>Nivel de Ingresos (PIB local)</i>
				18,2	<i>Cambios en el Valor y Uso del Suelo</i>
		19	Actividades y Relaciones Económicas	19,1	<i>Nivel de Productividad</i>
				19,2	<i>Nivel de Consumo</i>
				19,3	<i>Economía Individual</i>
	19,4	<i>Economía Local</i>			
	Infraestructura	20	Redes de transporte	20,1	<i>Carreteras y Caminos</i>
				20,2	<i>Riesgos de Accidentes</i>
	Cultural	21	Arqueológico	21,1	<i>Evidencia Arqueológica</i>
		22	Uso de la biodiversidad	22,1	<i>Propiedades Etnobotánicas y Etnofaunísticas</i>
	Político	23	Orden Público	23,1	<i>Situación</i>

Fuente: Conciviles - Sesac, 2008

En la aplicación de la metodología de valoración cualitativa, se tuvieron en cuenta los siguientes atributos:

- Magnitud
- Importancia
- Carácter del efecto
- Reversibilidad
- Duración
- Área de influencia
- Probabilidad de ocurrencia
- Sinergia

Los cuales se apoyaron en los criterios para la calificación de la importancia de los impactos (ver Tabla 11), que se mencionan a continuación:

Tabla 11. Criterios para calificación de impactos ambientales. Proyecto vía al Mar.

Carácter Del Impacto (C)		
Determina el carácter benéfico o perjudicial del impacto sobre el medio.		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
BENÉFICO	+1	Es un cambio que introduce mejoras al ambiente en términos de su valor naturalístico, paisajístico, oferta ambiental y productividad ecológica
ADVERSO	-1	Se traduce en una pérdida del valor naturalístico, paisajístico, oferta ambiental, de productividad ecológica en relación con las características de la zona

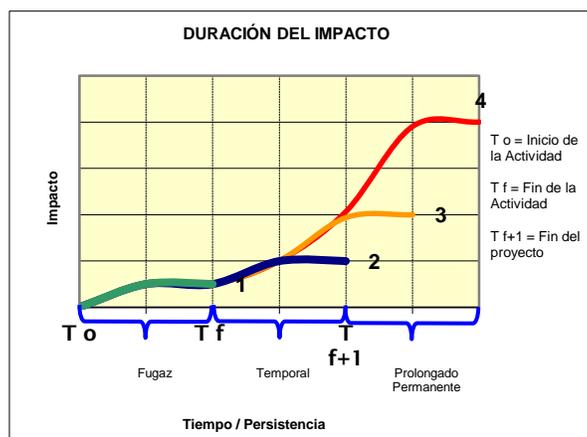
Magnitud Del Impacto (M)		
Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente. Trata sobre la gravedad de las consecuencias.		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
BAJA	1	Efectos ambientales no significativos
MEDIA	2	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; pérdida ambiental o económica mínima
ALTA	4	El impacto afecta gravemente los recursos naturales, o causa pérdidas económicas significativas.

Influencia Del Impacto (I)		
Corresponde al área de influencia del impacto, es decir, al área donde tienen manifestación las consecuencias del suceso		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
PUNTUAL	1	El impacto se localiza en un espacio reducido, dentro de la instalación.
PARCIAL	2	El impacto se manifiesta dentro de la instalación, sin salir de ella pero en un área más amplia.
EXTENSO	4	El impacto tiene manifestaciones fuera de la instalación

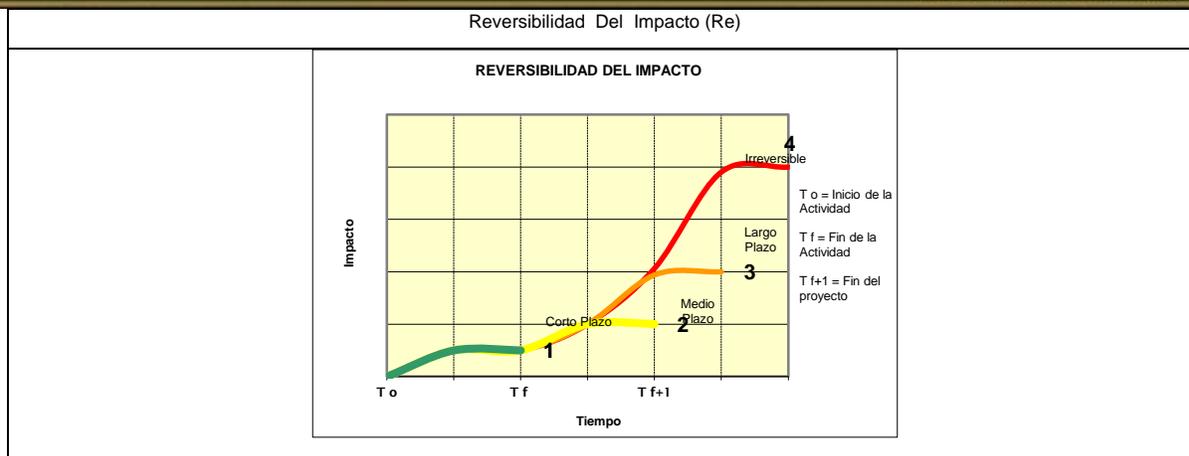
CONTINÚA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Duración Del Impacto (D)		
Corresponde al tiempo de permanencia del impacto.		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
FUGAZ	1	Si el efecto permanece durante el tiempo que dura la acción, se considera que la acción produce un efecto <i>Fugaz</i> Las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes
TEMPORAL	2	Si, el efecto permanece entre el momento de desarrollo de la acción y el final del proyecto, se considera que la acción produce un efecto <i>Temporal</i> Duración entre uno (1) y seis (6) meses
PROLONGADO	3	Si el efecto tiene una duración superior al tiempo del proyecto, pero con posibilidades de reversibilidad o recuperabilidad, se considera el efecto como <i>Prolongado</i> Duración entre seis (6) meses y un (1) año
PERMANENTE	4	Si el efecto tiene una duración superior al tiempo del proyecto, sin posibilidad de reversibilidad o recuperabilidad, se considera el efecto como <i>Permanente</i> Las consecuencias permanecen por más de un (1) año

Fuente: Conciviles - Sesac, 2008



Reversibilidad Del Impacto (Re)		
Posibilidad de recuperación del factor ambiental afectado por medios naturales una vez que la acción impactante deja de actuar sobre el medio.		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
CORTO PLAZO	1	El retorno a condiciones originales toma menos de seis (6) meses
MEDIANO PLAZO	2	Se requieren de seis (6) meses a un (1) año
LARGO PLAZO	3	El retorno a condiciones originales toma más de un (1) año
IRREVERSIBLE	4	El cambio supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce



Probabilidad De Ocurrencia (P)		
Nivel de probabilidad de que se produzca el impacto		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Desconocido	1	SI LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL EVENTO ES DESCONOCIDO
Improbable	2	Si la probabilidad de ocurrencia del evento es poco frecuente
Probable	3	Si la probabilidad de ocurrencia del evento es moderada
Cierto	4	Si la probabilidad de ocurrencia del evento es muy frecuente.

Sinergia Del Impacto (S)		
Trata sobre el incremento progresivo del efecto, o la inclusión de efectos sinérgicos		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
Simple	1	El impacto actúa por si solo. La recuperación se da en un plazo menor a un (1) año.
Acumulativo	2	El impacto se suma a otros para incrementar el daño

Fuente: Conciviles - Sesac, 2008

Para determinar la importancia del impacto, se suman las calificaciones correspondientes a Magnitud, Influencia, Duración, Reversibilidad, Probabilidad y Sinergia. La importancia del impacto (Im) es el resultado de la siguiente función:

$$IM = C [3M + 2I + D + RE + P+S]$$

El resultado final de la evaluación es la clasificación de los impactos con base en los siguientes valores de importancia (Ver Tabla 12):

TABLA 12. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.

IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
> -15	-16 A -23	-24 a -30	-31 a -34
Impactos compatibles, no se necesitan medidas correctoras	La recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo y puede ser manejado con medidas correctoras generales.	La magnitud de estos impactos requiere el diseño de medidas correctoras específicas, para la recuperación de las condiciones iniciales del medio.	Impactos de gran importancia que requieren medidas específicas de detalle.

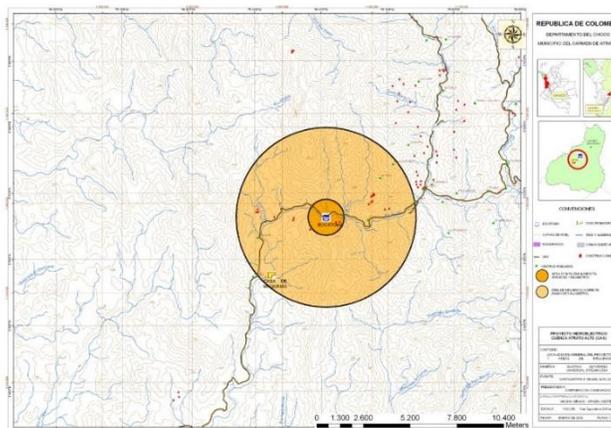
Fuente: Conciviles - Sesac, 2008

La calificación anteriormente descrita se realiza para todos los componentes del proyecto, obteniéndose de esta manera la importancia de cada impacto, lo que permitirá posteriormente determinar la aplicación de una ficha o medida de manejo específica.

#### 4.3.2 Metodología aplicada en los EslA para los proyectos hidroeléctricos

##### 4.3.2.1 Localización y descripción general del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó en la fuente hídrica río Atrato, República de Colombia, a los 5°51'15,8" de altitud norte y 76°11'51,4"O de longitud oeste, (ver Figura 14).



Fuente: Universal Stream

Figura 14. Localización proyecto hidroeléctrico

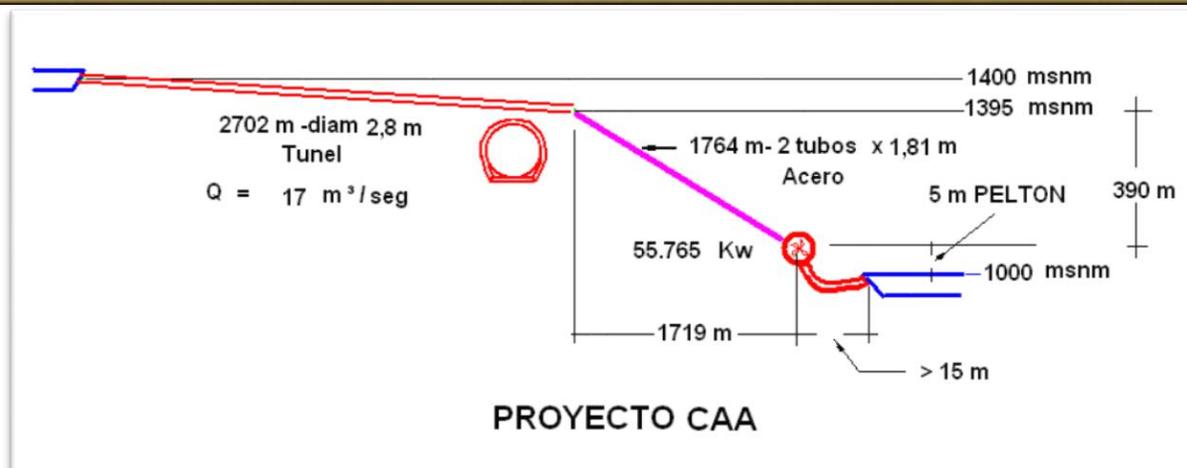
Respecto a las características del proyecto la empresa plantea que:

Recientemente se están realizando centrales mini-hidroeléctricas, mucho más respetuosas con el ambiente y que se benefician de los progresos tecnológicos, logrando un rendimiento y una viabilidad económica razonables, a las cuales se les denomina hidroeléctricas a filo de agua las cuales no requieren embalse. Llevan el agua por una conducción casi plana para luego descargarla a la central hidroeléctrica, y por la acción de la gravedad, el agua adquiere energía cinética o de movimiento: pasa de un nivel superior a otro muy bajo, a través de las obras de conducción. A la energía desarrollada por el agua al caer se le denomina energía hidráulica. Por su masa y velocidad, el agua produce un empuje que se aplica a las turbinas, las cuales transforman la energía hidráulica en energía mecánica. Esta se propaga a los generadores acoplados a las turbinas. Los generadores producen energía eléctrica, la cual pasa a la subestación contigua o cerca de la planta. La subestación eleva la tensión o voltaje para que la energía llegue a los centros de consumo con la debida calidad (Universal Stream, 2013).

Según Universal Stream, todo el proceso es conducido desde la Sala de Control de la casa de Máquinas. Las partes constitutivas del complejo hidroeléctrico son:

- Fuente de abastecimiento
- Obras de conducción
- Casa de Máquinas
- Subestación (cuando aplica)

En el esquema siguiente se muestra la configuración general del proyecto (ver Figura 15). Y los procesos principales son:



Fuente: Universal Stream

Figura 15. Proyecto hidroeléctrico.

**Turbina:** Es el elemento que transforma la energía hidráulica en mecánica para accionar el generador. Las turbinas hidráulicas son de varios tipos, en general se tienen: Turbinas francis, que se pueden diseñar para un amplio rango de saltos y caudales, siendo capaces de operar en rangos de desnivel que van de los diez metros hasta varios cientos de metros. Esto, junto con su alta eficiencia, ha hecho que este tipo de turbina sea el más ampliamente usado en el mundo, principalmente para la producción de energía eléctrica mediante centrales hidroeléctricas.

**Generador:** Es la máquina que transforma la energía mecánica en eléctrica. Se le llama también alternador porque produce corriente alterna. Está formado básicamente por dos elementos: uno fijo cuyo nombre genérico es el de estator y otro que gira concéntricamente en éste, llamado rotor. Uno de ellos debe crear un campo magnético, alimentado con corriente directa (corriente de excitación del campo), tomada de la excitatriz. A dicho elemento se le denomina inductor y está formado por un conjunto de bobinas. El inductor es el rotor. El segundo elemento actúa como receptor de corrientes inducidas, por lo que se llama inducido. A él están unidas las barras de salida de la corriente. El estator, pues, es el que ocupa el lugar del inducido.

La corriente eléctrica se origina en el campo magnético establecido entre el rotor y el estator; al girar el rotor impulsado por la turbina se rompe el campo magnético produciéndose una corriente de electrones. Esta corriente se induce a relativamente bajo voltaje, por lo que se envía al transformador de potencia, el cual sube el voltaje a un valor muy alto para que se efectúe la transmisión hasta los centros de consumo. En estos hay subestaciones reductoras cuyos transformadores reducen el voltaje para distribuir la corriente en la zona. Finalmente, cerca de las instalaciones del usuario ocurre una última reducción del voltaje para ajustarlo a las características del funcionamiento de los aparatos. El fenómeno físico mediante el cual se obtiene la energía eléctrica se denomina inducción electromagnética (Universal Stream, 2013).

#### 4.3.2.2 Metodología de evaluación ambiental

En los Estudios de Impacto Ambiental (EslA) elaborados por la empresa Universal Stream LTDA para obtener licencia ambiental de 4 proyectos hidroeléctricos, en jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato, se utilizó la misma metodología, la cual se describe en palabras de ellos:

[...considerando que el proyecto involucra una serie de componentes (puntuales, locales y regionales), se ha adaptado un modelo de evaluación (Vicente CONESA FDEZ. – VITORA), basado principalmente en el método de las matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, y el método del Instituto Batelle-Columbus, con resultados semi cuantitativos (sic). De acuerdo con este modelo, en el período de valoración se mide el impacto, con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto. Esta valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de identificación o interacción proyecto / ambiente. Cada casilla de cruce en la matriz de impactos, da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado] (Universal Stream, 2013).

En la Tabla 13 se puede observar la descripción del proyecto en sus fases y actividades principales. Así mismo, en la Tabla 14 se muestran los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto.

Tabla 13. Etapas y actividades del proyecto hidroeléctrico.

Etapas	Actividades
Pre - factibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocimiento de campo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planteamiento o lineamiento de factibilidad de generación de energía hidráulica</li> </ul>
Factibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Topografía en detalle conducción – sitios de obras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño detalle bocatoma, desarenador y tanque de carga y conducción</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adquisición de predios, equipos y tubería</li> </ul>
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Replanteo topográfico</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de vías de acceso existentes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de almacenes y servicios</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte y distribución de materiales de construcción</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tala, desbroce y desmonte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavaciones superficiales y movimiento de tierras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción de anclajes y montaje de tubería forzada</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción de casa de máquinas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Línea de transmisión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cierre de actividades y restauración de área intervenida</li> </ul>
Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso del agua del canal para generación eléctrica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación y mantenimiento de equipos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contratación de personal</li> </ul>

Fuente: Universal Stream.

Tabla 14. Componentes ambientales, área de influencia proyecto hidroeléctrico.

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	ELEMENTO	INDICADOR
FISICO	Geosférico	Geomorfología	Cambios morfológicos
		Estabilidad	Cambios en la estabilidad del terreno y erosión.
		Suelos	Cambios en la calidad del suelo
		Paisaje	Cambios cromáticos y morfológicos
	hídrico	Calidad Superficial	Cambios en la calidad del recurso hídrico
		Cantidad de agua	Disminución de la oferta hídrica
	Atmosférico	Calidad del aire	Cambios en la calidad del aire Generación de campos electromagnéticas
		Ruido	Cambios en la presión sonora
BIOTICO	Fauna	Terrestre	Alteración en las especies, poblaciones y comunidades de animales vertebrados
	Vegetación	Terrestre	Variación de la cobertura herbácea o árboles aislados
			Alteración en la composición y estructura de la vegetación
SOCIOECONOMICO	Área Social	Dinámica Sociocultural	Generación de Expectativas
			Infraestructura física y vías
			Calidad de Vida
			Participación comunitaria
	Área Económica	Dinámica económica de la Región	Generación de empleo
			Variación del precio de la tierra.
			Actividad económica de la región.

Fuente: Universal Stream.

La importancia del impacto se determina a través de la asignación de atributos en el método de valoración cualitativa, así:

- Magnitud
- Caracterización del efecto
- Extensión

- Plazo de manifestación
- Persistencia
- Reversibilidad
- Recuperabilidad

Utilizando criterios para la evaluación que aparecen en las Tablas 15 a 17.

Tabla 15. Parámetros de evaluación, proyecto hidroeléctrico.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
SIGNO O CARÁCTER	El signo del impacto hace alusión al carácter <i>benéfico (+)</i> o <i>Adverso (-)</i> de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
MAGNITUD	Este término se refiere al <i>grado de incidencia</i> de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La valoración está comprendida entre 4 y 20, en el que <i>el 20 expresará una destrucción total</i> del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 4 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias.
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
EXTENSIÓN O ÁREA DE INFLUENCIA	<p>Se refiere al <i>área de influencia</i> teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.</p> <p>Es de anotar que el área de influencia para efectos en el componente físico-biótico presenta diferencias con el área de influencia social definida para el proyecto; es así como, el área de influencia puntual para efectos sobre el medio físico y biótico donde se desarrolla la actividad y el área de influencia puntual para el componente social corresponde con la vereda en la que se lleva a cabo el proyecto. El área de influencia local a nivel físico biótico corresponde a la cuenca en toda su extensión y en el medio socio económico se relaciona con el municipio de r.</p> <p>Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene una <i>influencia puntual (2)</i>. Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto será <i>regional (8)</i>, considerando la situación intermedia como <i>local (4)</i>.</p>
REVERSIBILIDAD	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de las acciones acometidas, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previa a la acción, por medios naturales.</p> <p>Si es a Corto plazo se le asigna el valor (1), si es a Medio Plazo (2), si es a Largo Plazo (4) y si es Irreversible se le asigna el valor (8).</p> <p>Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son lo mismos que se le asignaron al parámetro anterior.</p>
RECUPERABILIDAD	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad realizada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previa a la acción, por medio de introducción de medidas correctoras.</p> <p>Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) si lo es de manera inmediata, o (2) si lo es a medio plazo, si la recuperación es parcial, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).</p>
IMPORTANCIA DEL IMPACTO	<p>La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce en función del valor asignado a los símbolos considerados, como se presenta a continuación.</p> $Importancia = \pm (3I+2E+M+P+R+MC)$

Fuente: Universal Stream.

Tabla 16. Puntuación de evaluación, proyecto hidroeléctrico.

SIGNO		C	
Impacto Benéfico	+1	Baja	4
Impacto Adverso	-1	Media	10
		Alta	16
		Total	20
EXTENSIÓN (E)		MOMENTO (M)	
Puntual	2	Largo Plazo	1
Local	4	Medio Plazo	2
Regional	8	Inmediato	4
PERSISTENCIA / DURACIÓN (P)		REVERSIBILIDAD (R)	
Temporal	1	Corto Plazo	1
Prolongado	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Largo Plazo	4
		Irreversible	8

Fuente: Universal Stream.

De acuerdo a lo anterior, se han establecido unos rangos para definir el estado o acometividad de cada impacto como se presenta a continuación:

Tabla 17. Calificación de evaluación, proyecto hidroeléctrico.

Acometividad del impacto según su importancia			
IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
< -28	-28 a -45	-45 a -62	< -63

Fuente: Universal Stream.

4.4 Resultado 4: Análisis de los atributos asignados a los impactos ambientales pronosticados en las metodologías de evaluación identificadas.

En la Tabla 18 se muestran los atributos que se asignan a los impactos ambientales pronosticados en aplicación de la metodología de evaluación utilizada por las empresas seleccionadas y que solicitaron licencia ambiental ante la autoridad ambiental regional.

De igual manera se indica en las Tablas 19 y 20 los atributos sugeridos por los teóricos de habla hispana más empleados en las evaluaciones. En la Tabla 21 se muestra un resumen de la jerarquización de los impactos empleadas en cada una de las metodologías mencionadas.

Tabla 18. Atributos asignados a los impactos en los EsIA. Fuente: elaboración propia con datos de empresas.

EMPRESA		PROYECTO	METODOLOGÍA EN EsIA	ATRIBUTOS UTILIZADOS	FÓRMULA PARA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
Consortio Conciviles - Sesac		Construcción de vía al mar.	Valoración cualitativa	Magnitud (M) Importancia (Im) Carácter del efecto (C) Reversibilidad (Re) Influencia del impacto (I) Duración(D) Probabilidad de ocurrencia (P) Sinergia (S)	Importancia (Im) $= C [3M + 2I + D + RE + P+S]$
Universal Stream Ltda		Hidroeléctrico	Valoración cualitativa	Magnitud (I) Importancia (Im) Carácter del efecto ( $\pm$ ) Reversibilidad ( R ) Extensión (E) Momento ( M) Persistencia(P) Recuperabilidad (MC)	Importancia (Im) $= \pm (3I+2E+M+P+R+MC)$

Fuente: elaboración propia con datos de autores



Tabla 21. Jerarquización de impactos según empresas y autores. Fuente: elaboración propia.

JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS				
	Conciviles	Universal	Conesa	Garmendía
IRRELEVANTE	> - 15	< - 28	< 25	N/A
MODERADO	-16 A -23	- 28 A - 45	> 25 y < 50	N/A
SEVERO	-24 A -30	- 45 a - 62	> 50 y < 75	N/A
CRÍTICO	-31 A -34	< - 63	> 75	N/A

N/A: No Asigna. Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas y teóricos.

#### 4.4.1 Consideraciones de los atributos asignados en los EsIA seleccionados respecto a los teóricos.

Al observar el primer símbolo que presenta Conesa (2010), como “signo” del impacto, se aprecia tanto en Conciviles como en Universal que corresponde al atributo “carácter del efecto”, en ambos consultores, entendido en términos de si el impacto ambiental es beneficioso o perjudicial. Hay aquí coincidencia en cuanto a su significado.

Respecto al atributo “intensidad”, este no aparece con tal denominación en las metodologías de las empresas (lo bautizan como magnitud), aunque tenga el mismo significado tanto para Universal como para Conciviles, coincidiendo con Conesa que lo refiere a grado de incidencia de la acción sobre el ambiente.

El atributo “momento” que significa para Conesa el plazo de manifestación del impacto, es también llamado como “plazo de manifestación” o “momento” por Universal y no es considerado por Conciviles.

La “extensión” así denominado por Conesa como área de influencia del impacto, se bautiza por Conciviles como “influencia del impacto” y por Universal como extensión coincidiendo en significado con la propuesta del académico.

Para la “persistencia o duración” de Conesa, Conciviles lo establece como duración y Universal lo llama persistencia o duración de manera idéntica al estudioso español.

Por otro lado, el parámetro “reversibilidad” es considerado por los tres, tanto por Conesa como por Conciviles y Universal como la posibilidad de reconstrucción natural del medio afectado. En cambio, “recuperabilidad” (reconstrucción por medios humanos) de Conesa, es solo considerado por Universal y no es tenido en cuenta por Conciviles.

Así mismo, “sinergia” de Conesa solo es establecido por Conciviles y no por Universal.

Igualmente, “acumulación” de Conesa no se incluye en los atributos aplicados por las empresas en las evaluaciones ambientales realizadas.

En cuanto a “efecto” relacionado con la forma de manifestación del impacto, Conciviles no lo integra en la evaluación y tampoco Universal.

Por otro lado referido a la regularidad de manifestación del impacto expresado como “periodicidad” por Conesa, tampoco se incluyen por ambas empresas.

Respecto a los atributos considerados por los teóricos Conesa y Garmendía, se observa que la única diferencia se encuentra en que Garmendia excluye el atributo “sinergia” de la fórmula para calcular la importancia de los impactos, aunque la considera como un elemento característico de los impactos acumulativos según la forma de interacción con otros impactos. Además, mientras Conesa introduce una ponderación entre los atributos, triplicando la intensidad y duplicando la extensión, Garmendia no lo hace.

A propósito de la valoración cualitativa, en su última edición (Conesa, 2010) y en la edición de 1997, plantea la aplicación de once (11) atributos, tal como se muestra en la

Tabla 22. Sin embargo, el también estudioso del impacto ambiental (Garmendia, 2010), incluye dos clases de valoración: una simple con siete (7) atributos y otra completa con diez (10).

Es importante anotar, que los atributos que se utilizan para el cálculo de la importancia de los impactos ambientales planteados tanto por Conesa como por Garmendia, hacen parte de una exigencia de carácter legal en la República de España<sup>9</sup>.

Las valoraciones cualitativas aplicadas por las empresas Conciviles y Universal son una combinación de las metodologías de Conesa y Garmendía ya que utilizan siete (7) atributos cada una, en la evaluación del impacto ambiental de dichas obras, coincidiendo con Garmendia, pero la fórmula en su contenido es adaptada de Conesa pues emplean la ponderación. Se trata de todas formas de unas valoraciones ambientales simples.

Puede concluirse aquí, que las metodologías de evaluación ambiental utilizadas por las empresas consultoras, son adaptaciones provenientes de la metodología planteada por Conesa, para la valoración cualitativa de impactos ambientales. También se puede decir, que la adaptación es parcial, no total, puesto que no incluyen algunos aspectos clave insinuados por el teórico Conesa.

Teniendo en cuenta la caracterización social, con predominio comunitario, especialmente la presencia de comunidades negras e indígenas, descrita en la primera parte de este trabajo, no se puede aislar de una evaluación ambiental, lo que denomina Conesa como “aceptación social” del proyecto, aunque éste tampoco la considera una variable en la ecuación para el cálculo de la importancia de los impactos.

---

<sup>9</sup> Real Decreto 1.131/1988 de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### 4.4.2 Consideraciones de los atributos asignados en los EsIA seleccionados respecto a la normatividad colombiana.

En la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente colombiano, se recomienda el uso de algunos atributos en la valoración cualitativa que se aplique en los estudios de impacto ambiental a presentar ante la autoridad competente en el proceso de obtención de una licencia ambiental (ver Tabla 22).

Tabla 22. Atributos sugeridos por el Ministerio de Ambiente de Colombia versus los usados por las empresas..

Atributos, Minambiente, 2010	Conciviles – Sesac, 2008	Universal Stream, 2012
Carácter	Carácter del efecto	Carácter del efecto
Cobertura		Extensión
Duración	Duración	Persistencia
Reversibilidad	Reversibilidad	Reversibilidad
Recuperabilidad		Recuperabilidad
Periodicidad		Momento
Tendencia		
Tipo		
Magnitud	Magnitud	Magnitud
Resiliencia		
Posibilidad de Ocurrencia	Probabilidad de ocurrencia	
	Sinergia	
	Influencia del impacto	

Fuente: elaboración propia

Se observa en la Tabla 22 que las empresas Conciviles y Universal utilizan parcialmente algunos de los atributos recomendados por el Ministerio de Ambiente, dado que la metodología empleada por ellos es la propuesta por el teórico Vicente Conesa, con las modificaciones introducidas pero no explicadas.

Para el cálculo de la importancia de los impactos ambientales realizadas por las empresas consultoras (ver Tabla 18), se emplean ponderaciones para algunos atributos, pero no se explica el criterio para asignar el peso de dichos parámetros en la ecuación

usada. Muy posiblemente se toma el valor de las ponderaciones propuestas por Conesa que aplica a los atributos intensidad y extensión.

4.5 Resultado 5: La pertinencia de los atributos óptimos que deben asignarse a los impactos ambientales para la aplicación en el territorio del Chocó en las evaluaciones de impacto ambiental.

4.5.1 Propuesta de una metodología para la valoración cualitativa de impactos ambientales en el departamento del chocó.

### Consideraciones legales

La legislación colombiana desde la Constitución Política hacia leyes, decretos y resoluciones pertinentes, regulan la participación y consulta previa a las comunidades negras e indígenas en los territorios colectivos de su propiedad, cuando se trata de ejecutar proyectos, obras o actividades, fundamentalmente relacionadas con la explotación de recursos naturales y aún la construcción de obras de infraestructura vial, portuaria y similares. Incluso, el amparo legal también se relaciona con decisiones de carácter político, programático que potencialmente afecte los intereses de estas comunidades.

El párrafo único del artículo 330 de la Constitución Política contempla:

“La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la identidad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación el gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades” (Constitución Política de Colombia, 1992).

Muy claro el mandato constitucional respecto a la obligatoriedad de participar a las comunidades indígenas en las decisiones que se tomen para explotación de recursos naturales en sus territorios.

De la misma manera, la Ley 21 de 1991, numeral 3 del artículo 7, mediante la cual se aprueba el Convenio No.169 de 1987 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales, establece que:

“Los gobiernos deberán velar porque, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y

cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas” (Ley 21 , 1991).

Por otro lado, en la Ley 70 de 1993, artículo 44 dice:

“Como un mecanismo de protección de la identidad cultural, las comunidades negras participarán, en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental, socioeconómico y cultural, que se realicen sobre los proyectos que se pretendan adelantar en las áreas a que se refiera esta ley” (Ley 70, 1993).

Más aun, el artículo 76 de la Ley 99 de 1993 establece que:

“La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales de acuerdo con la Ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional, y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades” (Ley 99, 1993).

Es muy claro el mandato constitucional, legislativo y ejecutivo en torno a la obligación de realizar la consulta previa en proyectos, obras o actividades que se pretendan realizar en territorios de comunidades negras e indígenas en Colombia.

El Decreto 1320 en su artículo 2° estipula que:

“DETERMINACIÓN DE TERRITORIO. La consulta previa se realizará cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas de resguardo o reservas indígenas o en zonas adjudicadas en propiedad colectiva a comunidades negras. Igualmente, se realizará consulta previa cuando el proyecto, obra o actividad se pretenda desarrollar en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por dichas comunidades indígenas o negras...” (Decreto 1320, 1998).

Igualmente, el artículo 1° del Decreto 1320, establece que:

“OBJETO. La consulta previa tiene por objeto analizar el impacto económico, ambiental, social y cultural que puede ocasionarse a una comunidad indígena o negra por la explotación de recursos naturales dentro de su territorio [...] y la medidas propuestas para proteger su identidad”.

El soporte jurídico anterior es suficiente para establecer, que la evaluación del impacto ambiental en territorios de comunidades negras e indígenas, deberá adecuarse en sus métodos, incluyendo las variables “aceptación” o “satisfacción” de dichas comunidades, cuando se trate de realizar intervenciones en sus áreas geográficas.

La metodología de valoración cualitativa mayormente utilizada en Colombia para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, Martínez (2010), deberá entonces

modificarse para adaptarse a unas condiciones especiales cuando se aplique como método de evaluación ambiental en el departamento del Chocó y en cualquiera otra zona que haga parte de los territorios colectivos de comunidades negras e indígenas.

#### 4.5.2 Contribuciones académicas

No se encuentra en la literatura sobre el tema un acercamiento a la necesidad de integrar en el método cualitativo unas variables relacionadas con la participación de las comunidades étnicas en la determinación de la importancia de los impactos ambientales que se pronostican durante la realización de un EsIA.

Toro (2009) en su propuesta para la evaluación del impacto ambiental en Colombia, introduce el concepto de vulnerabilidad para el cálculo de la importancia ambiental de un proyecto, con base en el índice de vulnerabilidad del factor, el cual cambia de acuerdo a la zona geográfica donde se realice una acción impactante. En su aporte, por demás importante, no plantea elementos significativos relacionados con el rol que desempeñan las comunidades negras e indígenas en el proceso de una evaluación del impacto ambiental para proyectos en su territorio. Tampoco avanza en considerar la aceptabilidad de los impactos ambientales por parte de dichas comunidades étnicas.

Igualmente (Martínez, 2010), propone una metodología para valoración cualitativa de impactos en el contexto colombiano, donde la importancia del impacto en función de la calidad ambiental tampoco incluye un atributo relacionado con el grado de aceptación de los impactos por parte de las comunidades étnicas.

La Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente (Minambiente, 2010), si bien incluye los atributos que deben asignarse a los impactos en estudios que se elaboren en Colombia, no realiza una interpretación de los mismos y tampoco se refleja en esa guía la importante necesidad de incluir variables de aceptación en los métodos de valoración cuando se realicen estudios en la región del Pacífico colombiano o en el Chocó en particular. Sin embargo, es la normativa y debe aplicarse mínimamente lo sugerido por ella.

De todo lo anterior se desprende que, para una región con las características del Chocó, deberán incluirse en los métodos para evaluación ambiental, variables que expresen la participación de dichas comunidades.

#### 4.5.3 Conceptualización de la propuesta

Coincidentemente, los aportes hechos tanto por la Metodología General del Ministerio del Ambiente como por Martínez, se plantean en el año 2010 y deben considerarse un avance en la definición de los aspectos requeridos en la elaboración de los estudios de impacto ambiental en el país.

En la Tabla 23 se muestran los atributos sugeridos por Martínez (2010) y MAVDT (2010) para incorporar en los EsIA.

Tabla 23. Atributos recomendados en Colombia.

Atributos, MAVDT, 2010	Atributos, Martínez, 2010	Atributos, Mosquera, 2014
Carácter	Carácter	Carácter
Cobertura	Cobertura	Cobertura
Duración		Duración
Reversibilidad	Reversibilidad	Reversibilidad
Recuperabilidad		Recuperabilidad
Periodicidad	Periodicidad	Periodicidad
Tendencia		Aceptación
Tipo		
Magnitud	Intensidad	Magnitud
Resiliencia		
Posibilidad de Ocurrencia		
	Sinergia	
	Acumulación	

Fuente: elaboración propia

La interpretación que se describe a continuación para cada uno de los atributos es la realizada por (Martínez, 2010) parcialmente, combinada con la que hacen los teóricos españoles (Conesa, 2010) y (Garmendia, 2005), con base en la regulación de España y se considera adecuada para integrar la valoración cualitativa de los impactos ambientales para el departamento de Chocó, con la adición del atributo de aceptación que debe hacer

parte de dicho método por las consideraciones legales y la particularidad del territorio chocoano.

### Carácter

El impacto puede ser benéfico o perjudicial, dependiendo de cómo se afecte la calidad ambiental del factor que recibe una acción determinada. También denominado como favorable o desfavorable y representado con los signos positivo (+) o negativo (-), según se encuentre que la calidad ambiental aumente (carácter positivo) o disminuya (carácter negativo) respectivamente.

### Cobertura (CO)

Se califica la cobertura en función del área que cubre el impacto en el nivel territorial de acuerdo con Martínez (2010); 1 cuando el impacto se presenta en un solo punto dentro del área de influencia del proyecto y será puntual, 2 cuando el área donde se presenta el impacto no supera el área de jurisdicción municipal y denominado local, 3 cuando el área donde se presenta el impacto ocupa dos o más municipios y no supera el área de jurisdicción de la región natural, 4 el área donde se presenta el impacto ocupa varios municipios en dos o más regiones naturales y no supera la jurisdicción nacional, 5 el área donde se presenta el impacto supera la jurisdicción nacional.

### Duración (D)

También conocido como Persistencia, tiene que ver con el tiempo que permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor ambiental impactado regresaría a las condiciones iniciales previas a la actividad que lo produjo Conesa (2010). Se refiere al tiempo que realmente va a permanecer el impacto, haya o no terminado la actividad, sea o no reversible o recuperable. Se asigna un valor de 1 si el impacto dura menos de un año, denominándole momentáneo, fugaz o efímero; si dura entre 1 y 10 años será temporal o transitorio con un valor de 2, si su permanencia está entre 11 y 15 años se llamará pertinente o duradero con un valor de 3, si la duración del impacto es superior a 15 años éste se considera como estable o permanente con un valor de 4.

## Reversibilidad ( $R_v$ )

Este atributo está relacionado con la posibilidad de que el factor ambiental impactado como consecuencia de una actividad del proyecto, retorne a sus condiciones iniciales, por medios naturales, una vez cese la acción que origina la alteración Conesa (2010). El impacto puede ser reversible o irreversible dependiendo si el impacto es o no asimilado por el factor ambiental afectado. Se considera reversible si el retorno se presenta dentro de los 10 años de haberse presentado la afectación; si pasa los 10 años sin retornar a las condiciones iniciales naturalmente, se considera irreversible, Martínez (2010). Para retornos de forma inmediata, se asigna un valor de 1 y el impacto es fugaz, tiempo menor a un año, se asigna un valor de 3 y el impacto es a corto plazo, mayor a 1 y menor a 10 años, un valor de 5 y el impacto es de mediano plazo, tiempo mayor a 10 años, un valor de 7 para impactos irreversibles.

## Recuperabilidad ( $R_c$ )

Hace alusión a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor ambiental afectado como consecuencia de la actividad de un proyecto determinado, es decir, retorno a las condiciones iniciales del factor, mediante la intervención humana por medio de la introducción de medidas correctoras y restauradoras, Conessa (2010).

También aquí se asignan valores de 1, 3, 5 y 7, dependiendo si el factor ambiental es recuperable de forma inmediata, a corto (menor a 1 año), mediano (mayor a 1 y menor a 10 años), respectivamente o irrecuperable (mayor a 10 años).

Cuando la alteración se recupere parcialmente, al terminar o no la acción generadora de la misma, y previa incorporación de medidas correctoras, el impacto será mitigable aplicando el valor de 4 (Conesa, 2010).

El impacto será compensable y se aplicará un valor de 4, cuando el impacto es irrecuperable pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias. Igualmente, cuando exista la posibilidad de introducir medidas recuperadoras o curativas el impacto adquirirá el valor de 4.

### Periodicidad (P)

Se refiere a la regularidad de manifestación del impacto, bien de manera discontinua (las actividades que lo producen actúan de manera regular o intermitente), o de forma continua (las actividades que lo producen, permanecen constantes en el tiempo), o irregular o esporádica en el tiempo. Al impacto irregular se le asigna el valor de 1, al periódico 3 y al continuo 5, Martínez (2010).

### Magnitud (M)

Este atributo se refiere al grado de destrucción sobre un factor ambiental producido por una actividad determinada del proyecto a ejecutar. Para la valoración se puede usar un rango entre 1 y 12, con base en lo propuesto por Conesa (2010) para la intensidad, el 1 para impacto mínimo poco significativo generando una magnitud mínima o baja, el 2 para magnitud media, 4 para magnitud alta, 8 para muy alta y 12 para total destrucción del factor ambiental impactado.

### Aceptación ( $A_p$ )

Según el Diccionario de la Real Academia Española, el término aceptación significa, acción y efecto de aceptar, aprobación, aplauso, admitir (DRAE, 1985). Este parámetro puede incluirse como uno de los atributos necesarios para realizar el cálculo de la importancia de los impactos ambientales, cuando se encuentren comunidades negras e indígenas en el área de influencia de proyectos, obras o actividades que requieren la expedición de una licencia ambiental por parte de las autoridades ambientales. Dado que la legislación revisada no contempla acto decisorio de parte de las comunidades consultadas respecto a la ejecución o no de un proyecto en sus territorios, la introducción de la variable aceptación en el método de valoración cualitativa, contribuiría a que el encargado de la decisión la tomara con mayor apoyo argumentativo y respetando los intereses comunitarios.

La acepción admitir, de la variable aceptación, lleva implícita la participación de las comunidades e incrementa el nivel de consentimiento para cada uno de los impactos significativos. Este asentimiento comunitario incluido en la valoración cualitativa seguramente permitirá una reducción del nivel subjetivo en la evaluación del EsIA.

En el proceso de cumplimiento de las normas sobre participación comunitaria debe resaltarse aquel que obliga al ejecutor de proyectos o al consultor correspondiente a que "...las comunidades negras participarán, en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental, socioeconómico y cultural, que se realicen sobre los proyectos..." (Ley 70, 1993).

Los valores para asignación al atributo aceptación se pueden obtener de acuerdo al grado de satisfacción de las comunidades con los impactos pronosticados en los estudios.

Se considera, con base en la experiencia que, un nivel de satisfacción general de parte de la comunidad, bien producto de una amplia exposición y discusión sobre los impactos o expresión favorable escrita de sus representantes, no incrementa la importancia del impacto y se le puede asignar un cero (0) como valor; para un nivel de satisfacción discordante entre los miembros de la comunidad se aplicará un valor de 5 y para un nivel bajo de satisfacción con el impacto que ocasione una acción determinada, se calificará con 10.

El responsable del EsIA deberá entregar a la autoridad ambiental documentos y memoria del proceso adelantado con las comunidades que prueben el ejercicio de participación realizado.

Finalmente se considera que los atributos "Tendencia" y "Tipo" que aparecen en la Metodología para Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente (2010) están implícitos en los demás atributos descriptos.

Respecto a Posibilidad de Ocurrencia se comparte el criterio de Martínez (2010) en el sentido que "...la probabilidad o posibilidad de ocurrencia no es un criterio que amerite calificación como factor que altere la valoración de los demás criterios en función de los cuales se evalúa el cambio en el nivel de calidad ambiental...". Luego no se tendrá en cuenta para valorar los impactos ambientales.

Sobre la resiliencia, se comparte la definición de Ángel (1998), citada por Martínez (2010), en el sentido que este atributo expresa la capacidad que posee el factor ambiental para sobreponerse o absorber los cambios que pueden generar los impactos ambientales. De esa manera, se encuentra asociada a la vulnerabilidad ambiental del factor tratada con

amplitud por Toro (2009), desprendiéndose que, a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad del factor y por tanto, se valora dentro de los demás atributos como magnitud, cobertura y duración.

#### Importancia de los impactos

En la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente, la legislación colombiana insinúa el método que deberá aplicarse a los estudios de impacto ambiental cuando plantea que “Los criterios a considerar para la valoración cuantitativa y cualitativa pueden ser entre otros, carácter, cobertura, magnitud, duración, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, tendencia, tipo y posibilidad de ocurrencia” (MAVDT, 2010).

Se convierte así la valoración cualitativa usando atributos, en el instrumento metodológico que responde a la aplicación de la normativa colombiana relacionada con la evaluación ambiental; una técnica ampliamente utilizada que permite la adaptación a condiciones particulares como la que se pretende con esta investigación.

El uso de atributos para calificar subjetivamente la trascendencia de las actividades sobre los factores alterados, refleja de alguna manera la Importancia del impacto ambiental ( $I_m$ ) (Garmendia, 2005).

La importancia se puede calcular teniendo en cuenta el modelo general que se ha venido empleando en la valoración cualitativa y que recoge Martínez (2010), así:

$$Y = aX_1 + bX_2 + cX_n$$

Donde:

y es la variable dependiente y representa la importancia

a, b, c representan los valores de ponderación de los atributos

$X_1, X_2, \dots, X_n$ , representan cada uno de los atributos

n, representa el número de atributos utilizados en la ecuación

Para nuestro caso, se encuentra que una ecuación aplicable a la valoración cualitativa en el departamento del Chocó puede ser:

$$I_m = \pm (CO + D + R_v + R_c + P + M + A)$$

En la Tabla 24 se muestra un resumen de la propuesta metodológica.

El equipo de profesionales que participa del estudio ambiental podría establecer alguna ponderación para los atributos en la fórmula planteada, con base en las características de las actividades y los factores ambientales involucrados.

Para el autor de este trabajo es necesario utilizar el método Delphi en una próxima investigación con el fin de ponderar los factores ambientales para el departamento del Chocó.

Tabla 24. Importancia del impacto ambiental en el Chocó.

CARÁCTER		COBERTURA (CO)	
Impacto benéfico Impacto perjudicial	+ -	Puntual Local Regional Nacional Transnacional	1 2 3 4 5
DURACIÓN (D)		REVERSIBILIDAD (R <sub>v</sub> )	
Fugaz Transitorio Duradero Permanente	1 2 3 4	Inmediato Corto plazo Mediano plazo Irreversible	1 3 5 7
RECUPERABILIDAD (R <sub>c</sub> )		PERIODICIDAD (P)	
Inmediato Corto Mediano plazo Irrecuperable	1 3 5 7	Irregular Periódico Continuo	1 3 5
MAGNITUD (M)		Importancia del impacto (I <sub>m</sub> )  $I_m = \pm [ (CO + D + R_v + R_c + P + M) + (A_p)]$	
Mínima o baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 12		
ACEPTACIÓN (A <sub>p</sub> )			
No aceptado Medianamente aceptado Totalmente aceptado	10 5 0		

Fuente: elaboración propia

Es corriente que la importancia calculada se normalice, para obtener valores entre 0 y 1 (Garmendia, 2005), con la siguiente expresión:

$$I_{(m)N} = \pm(|I_m| - \text{Mínimo}) / (\text{Máximo} - \text{Mínimo})$$

Donde:

Mínimo = 6

Máximo = 50

En la Tabla 25 se indica la valoración cualitativa para el impacto, dependiendo del resultado obtenido de su importancia.

Tabla 25. Jerarquía de los impactos ambientales en el Chocó.

Importancia $I_m$	Valoración del impacto	Significado
< 10	Irrelevante	El impacto es poco importante y el factor ambiental muestra alta resiliencia. Puede requerir o no medida de manejo ambiental.
> 10 y < 25	Moderado	El impacto es medianamente importante y requiere medida de manejo ambiental, las cuales aceleran la recuperación de la calidad ambiental.
>25 y < 40	Severo	El impacto es fuerte y requiere medida de manejo ambiental con tiempo largo para recuperar la calidad ambiental
> 40	Crítico	El impacto produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, aún con medidas de manejo ambiental.

Fuente: elaboración propia

## Capítulo 5: Análisis

### 5.1 Validación de la hipótesis:

Con base en los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación puede decirse que la hipótesis no se valida totalmente. Se encontró que, algunos atributos aplicados por las principales empresas consultoras en las metodologías de evaluación ambiental, en los estudios adelantados en el Chocó tienen una aplicación general, acorde con los teóricos más reconocidos en el tema y las recomendaciones de los organismos gubernamentales, y además, se encuentran dentro de aquellos sugeridos por el Ministerio de Ambiente colombiano en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, con escasa diferencia en la denominación de los atributos (MAVDT, 2010).

Es de anotar que la ausencia, no de la consulta previa con las comunidades étnicas de la región, sino de la variable que involucre la satisfacción comunitaria dentro de la metodología de evaluación, no se encuentra en los teóricos ni en los consultores ambientales. De allí, la contribución que hace esta investigación al considerar indispensable la introducción de la variable “aceptación” en la ecuación que permite calcular la importancia de los impactos ambientales, con el argumento cada día más fortalecido de la imperiosa necesidad de tener en cuenta el interés de las comunidades negras e indígenas cuando se pretende adelantar un proyecto, obra o actividad en sus territorios de propiedad colectiva, áreas de comunidades negras y resguardos indígenas (Sentencia T-376, 2012) .

### 5.2 Futuros trabajos de investigación

Es importante que para un futuro cercano se adelante la investigación que pretenda establecer la ponderación de los factores ambientales para el departamento del Chocó, así como la ponderación de los atributos que forman parte de la ecuación para el cálculo de la importancia de los impactos ambientales.

Con un panorama general del Chocó, establecidas la ponderación tanto de los factores ambientales como de los atributos, se hará una mejor interpretación del estado del territorio para la realización de los estudios ambientales cuando estos sean requeridos.

## Capítulo 6: Conclusión

La importante diversidad de especies de flora y fauna, de ecosistemas y la riqueza cultural que aportan las comunidades afrodescendientes e indígenas, convierten al Chocó en una zona de gran sensibilidad ambiental.

Los territorios colectivos de comunidades negras y los resguardos indígenas, cubren, entre ambos, cerca del 90% del territorio. Se infiere fácilmente que, los proyectos, obras y actividades que deban ejecutarse en el departamento del Chocó, tropezarán necesariamente con los intereses de sus pobladores, particularmente con las autoridades que representan a las comunidades en los Consejos Comunitarios de comunidades Negras y en los Cabildos Indígenas.

Lo anterior es de suma importancia, dado que los proyectos que requieran licencia ambiental para su ejecución, incluidos aquellos que no, necesitarán de la aquiescencia de dichas comunidades para el logro de los objetivos inversionistas, sean de origen público o privado. Este planteamiento está recientemente corroborado por decisiones de la Corte Constitucional Colombiana, organismo que, mediante la sentencia C-123 de 2014, enfatiza en la necesidad de participar a las comunidades en los procesos de toma de decisiones respecto a la exploración y explotación del subsuelo colombiano. Aunque recalca la potestad del gobierno nacional para decidir sobre proyectos mineros en las regiones, fortalece el criterio participativo tanto de los entes territoriales como de las comunidades asentadas en los municipios y departamentos.

El panorama anterior, exige aún más, que las metodologías para evaluar los impactos ambientales en los procesos para otorgamiento de licencias ambientales, incluyan y aumenten los pesos del componente social y humano en los instrumentos de valoración de los impactos. Es imperioso, revisar de manera crítica, los modelos teóricos que se utilizan normalmente en los estudios de impacto ambiental, que se presentan ante las autoridades ambientales y determinar si satisfacen los requerimientos y la tendencia

hacia dar mayor importancia al componente social en los estudios que se realicen sobre el medio ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade(Ed.), A. (2007). *Aplicación del enfoque ecosistémico en Latinoamérica*. Bogotá: CEM-UICN.
- Aristizabal, A. (1996). *Estructuración y formulación de estudios de impacto ambiental*. Medellín: Suministros Gráficos.
- Castellanos, C. (2007). *Revistas Científicas*. (U. d. Caldas, Editor) Recuperado el 29 de 09 de 2013, de [http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=171&Itemid=171](http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=171&Itemid=171)
- Charcare. (2006). Análisis comparativo del procedimiento de evaluación de impacto ambiental venezolano en el contexto norteamericano y europeo. *Terra Nueva Etapa*, 41-75.
- CODECHOCÓ WWF . (2012). *Prioridades de conservación*. Quibdó: CODECHOCÓ.
- CONAMA. (1986). Resolución 001 de 1986.
- Conciviles-Sesac. (2008). *Estudio de Impacto Ambiental Proyecto vía al mar, tramo Nuquí-Copidijo. Capítulo 7*. Bogotá.
- Conesa, V. (1995). *Auditorías medioambientales. Guía metodológica*. Bilbao: Mundiprensa.
- Conesa, V. (1997). *Auditorias Medioambientales-Guía Metodológica. 2a. ed*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Constitución Política de Colombia. (1992). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá: Nueva Ley.

- Cornell University. (14 de Abril de 2014). *Cornell University Law School*. Obtenido de <http://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/1508.27>
- DANE. (2013). *DANE*. Recuperado el 03 de 09 de 2013, de DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php/población-y-demografía>.
- Decreto 1320. (13 de Julio de 1998). Decreto 1320. *Decreto 1320*. Bogotá, Colombia: Ministerio del Interior.
- Decreto 2820. (2010). Bogotá, Colombia: MAVDT.
- DNP. (2013). *DNP*. Recuperado el 03 de 09 de 2013, de DNP: <https://www.dnp.gov.co/Programas/DesarrolloSocial/Pol%C3%ADticasSocialesTransversales/Promoci%C3%B3ndelaequidadyreducci%C3%B3ndelapobreza.aspx>
- Galeano, R. y. (2011). *Caldasia*, 33(2), 315-329.
- Garmendia, A. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Gentry, A. (1993). *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa*. London: University of Chicago Press.
- Gobernación Chocó. (2012). *Javeriana*. (G. d. Chocó, Ed.) Recuperado el 2013, de Javeriana: [http://educon.javeriana.edu.co/ofi/documentos/regionalizacion/Planes%20desarrollo/Departamentos/CHOCO%202012\\_2015%20PRELIMINAR.pdf](http://educon.javeriana.edu.co/ofi/documentos/regionalizacion/Planes%20desarrollo/Departamentos/CHOCO%202012_2015%20PRELIMINAR.pdf)
- IIAP. (2011). *Estructura Ecológica Principal de la Región del Chocó Biogeográfico*. Quibdó: IIAP.
- Leopold, L. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*. Washington: Geological Survey. Obtenido de <http://pubs.er.usgs.gov/publication/cir645>
- Ley 21 . (6 de Marzo de 1991). Ley 21. Bogotá, Colombia: Diario Oficial.

- Ley 70. (31 de Agosto de 1993). Ley 70. Bogotá, Colombia: Diario Oficial.
- Ley 99. (22 de Diciembre de 1993). Ley 99 . Bogotá, Colombia: Diario Oficial.
- Ley Canadiense EA. (2012). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*.  
Obtenido de <http://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/environmental-impact-assessment/>
- López, D. (30 de 03 de 2013). *prezi.com*. Obtenido de <http://prezi.com/xwqut-a5kxfs/copy-of-eia-metodo-epm-o-metodo-arboleda/>
- Martínez, R. (2010). *Propuesta metodológica para la evaluación de impacto ambiental en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- MAVDT. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial.
- Minambiente. (2013). *Minambiente*. Obtenido de Minambiente:  
[www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx](http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx)
- Myers, N. (1988). Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. *The Environmentalist*, 8(3), 187-208.
- Myers, N. (1988). Threatened biotas: hot spots in tropical forests. *Environmentalist*, 8, 1-22.
- Myers, N. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*(403), 853-858.
- O´Byrne. (1985). *El estudio del impacto ecológico en la construcción de obras civiles*. Cali: Universidad del Valle.
- Olson, E. D. (1998). The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecoregions. *Conservation Biology*, 12(3), 502-515.
- Orgaz, F. (<http://www.eumed.net/rev/delos/17/impacto-ambiental.html> de Junio de 2013). Análisis del impacto ambiental en República Dominicana a través de la ley

sobre medio ambiente y recursos naturales. Obtenido de  
<http://www.eumed.net/rev/delos/17/impacto-ambiental.html>

Portafolio. (30 de 04 de 2013). *Portafolio.co*. Recuperado el 03 de 09 de 2013, de  
Portafolio.co: <http://www.portafolio.co/economia/desempleo-colombia-marzo-2013>

Quinto, H. e. (2007). (UTCH, Ed.) *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*, 26(1), 28-41.

Robledo, D. (2009). (IIAP, Ed.) *Bioetnia*, 6(2), 79-143.

Sánchez, L. (2011). *Evaluación del Impacto Ambiental: conceptos y métodos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Sentencia T-376 (Corte Constitucional 2012).

Silverstone, P. (1995). En *Biodiversity and conservation of neotropical of montane forests* (pág. 169186). New York: The New York Botanical Garden.

Stattersfield, A. (1998). *Endemic Bird Areas of the World: priorities for biodiversity conservation*. Cambridge: BirdLife International.

Toda Colombia. (2013). *Toda Colombia*. (A. Martínez, Editor) Recuperado el 03 de 09 de 2013, de Toda Colombia:  
<http://www.todacolombia.com/departamentos/choco.html>

Toro, J. (2009). *Análisis constructivo del proceso de evaluación de impacto ambiental en Colombia. Propuesta de mejora*. Granada, España: Universidad de Granada.

Universal Stream. (2013). Quibdó.

Walschburger, T. (2004). *Universidad Santiago de Compostela*. Recuperado el 05 de 09 de 2013, de Universidad Santiago de Compostela:  
<http://www.kriptia.com/list/es/universidad/SANTIAGO+DE+COMPOSTELA/9>

Wikipedia. (2013). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo\\_Atrato](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Atrato)

Wikipedia. (14 de Abril de 2014). Obtenido de  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_impacto\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental)

WWF. (05 de 2008). *WWF*. (L. F. Gómez, Ed.) Recuperado el 05 de 09 de 2013, de  
WWF:  
[http://awsassets.panda.org/downloads/plan\\_de\\_accion\\_ecorregional\\_impreso\\_junio\\_19\\_web.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/plan_de_accion_ecorregional_impreso_junio_19_web.pdf)