

LA INICIATIVA

# YASUNÍ-ITT

DESDE UNA PERSPECTIVA MULTICRITERIAL



MARÍA CRISTINA VALLEJO • CARLOS LARREA • RAFAEL BURBANO • FANDER FALCONÍ

FACULTAD LATINOAMERICANA  
DE CIENCIAS SOCIALES SEDE ECUADOR

UNIVERSIDAD ANDINA  
SIMÓN BOLÍVAR

ESCUELA POLITÉCNICA  
NACIONAL

FACULTAD LATINOAMERICANA  
DE CIENCIAS SOCIALES SEDE ECUADOR



# COLABORADORES:

Joan Martínez Alier  
Universidad Autónoma de Barcelona

Joseph Henry Vogel  
Universidad de Puerto Rico-Río Piedras

Zornitza Aguilar  
Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biosfera Yasuní

Verónica Cordero  
Asistente técnica del proyecto

Irina Naranjo  
Asistente técnica del proyecto

Rony Parra  
Asistente técnico del proyecto

Malki Sáenz  
Asistente técnico del proyecto

Analiz Vergara  
Asistente técnica del proyecto

**Además se agradece la colaboración de quienes concedieron entrevistas para los fines de esta investigación:**

Mónica Andrade, Fundación Futuro Latinoamericano.

Santiago Basabe, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Sede Ecuador.

Paola Carrera, Ministerio del Ambiente.

Francisco Carrión, Gobierno del Ecuador.

Natalia Greene, Fundación Pachamama.

Pablo Jarrín, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Pablo Larco, Fundación Futuro Latinoamericano.

Liisa North, York University.

Daniel Ortega, Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador.

Eduardo Pichilingue, Consultor independiente.

Franklin Ramírez, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Sede Ecuador.

Rodrigo Sierra, Lozano-Long Institute of Latin American Studies.

Kelly Swing, Universidad San Francisco de Quito.

Luis Tonato, Vicariato de Aguarico, Proyecto de pueblos ancestrales.

Víctor Utreras, Wildlife Conservation Society.

## FOTOGRAFÍA

Autor: Cristian Moreno

*“Esta fotografía resalta el contraste de un atardecer cargado de colores con la intensidad de la selva carente de luz, este espectáculo se lo puede apreciar desde lo alto de un majestuoso ceibo que emerge sobre el dosel del bosque. Un paisaje como este es difícil de contemplar en un mundo donde las selvas son de concreto. Razón por la cual debemos preservar los bosques como el Yasuni y su diversidad, dejando de lado los intereses económicos y pensando en que somos privilegiados y a su vez los responsables de mantener estos lugares libres de contaminación.”*



La presente publicación ha sido elaborada a través del Programa Conjunto para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de Biosfera Yasuní, con el apoyo del sistema de las Naciones Unidas y el Fondo para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

**Elaboración técnica:**

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.  
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO.

**Autores:**

María Cristina Vallejo, Carlos Larrea, Rafael Burbano, Fander Falconí.

**Diseño:**

Alejandro Miranda.

**Fotografía:**

Emilia Arcos, Guillermo Barragán, Doris Bermúdez, Daniela Cueva, Juan de Dios Morales, Cristian Moreno, Leonel Mosquera, Gabriel Muñoz, Daniel Rodríguez, Daniel Santamaría, Omar Sarango / Programa Yasuní, Fundación 180°, Finding Species; Concurso de Fotografía “Yasuní, una ventana al mundo”.

**Tiraje:**

1000 ejemplares.

**ISBN:** 978-9978-9939-9-6

Quito, diciembre de 2011

Las opiniones vertidas en este documento son responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones donde laboran. Prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos gráficos y escritos sin la autorización de sus autores.

# CONTENIDO

<b>Prefacio</b>	9
Joan Martínez-Alier	
<b>La Iniciativa Yasuní-ITT: Una opción factible hacia la equidad y sustentabilidad</b>	12
Carlos Larrea	
1. El Análisis Multicriterial	19
2. Análisis Multicriterial de la Iniciativa Yasuní-ITT	20
3. La Iniciativa Yasuní-ITT como una estrategia hacia la sustentabilidad	27
4. Conclusión	33
<b>Análisis Multicriterial participativo para la Iniciativa Yasuní-ITT</b>	35
Fander Falconí	
Introducción	35
1. La Iniciativa Yasuní-ITT y el cambio de la estrategia de acumulación	37
2. Trascendencia científica	40
3. Contribución a la lucha contra el cambio climático	41
4. Análisis multicriterial (AMC) y evaluación social integrada	42
5. Decisiones ambientales y AMC	46
6. Consensos y participación	47
<b>Análisis de la Iniciativa Yasuní-ITT desde una perspectiva multicriterial</b>	51
María Cristina Vallejo, Rafael Burbano y Carlos Larrea	
Resumen	51
Introducción	56
1. Objetivo del estudio	61
2. Metodología	61
3. Escenarios de evaluación multicriterial	63
4. Indicadores de evaluación multicriterial	66
5. Resultados del análisis multicriterial: La matriz de impacto	108
6. Análisis de resultados	112
7. Conclusiones y recomendaciones	120
Anexo 1	123
Anexo 2	128
<b>Bibliografía</b>	144

**FOTOGRAFÍA**

Autor: Daniela Cueva

*“La fotografía fue tomada porque simplemente era inevitable. Fue imposible desviar la mirada humana y la del lente del reflejo vegetal exuberante hallado en esas aguas negras así como el contraste del paisaje tan saturado de diferentes siluetas. El Yasuní es un pedazo de paraíso viviente cuya belleza es tanta, que tiene su mitad en el cielo.”*



# ANÁLISIS DE LA INICIATIVA YASUNÍ-ITT DESDE UNA PERSPECTIVA MULTICRITERIAL

## RESUMEN

En el marco de las áreas de interés de la Comisión Técnica de la Iniciativa Yasuní-ITT se encuentra la evaluación de la contribución de esta iniciativa frente a otras opciones de desarrollo que se debaten en el país. Existe una disyuntiva entre conservación y explotación que debe analizarse no sólo desde la perspectiva económica sino desde los diversos ámbitos que resultan ser afectados al optar por alguna de estas direcciones de política.

El análisis multicriterial se identificó como la herramienta apropiada para analizar problemas de decisión complejos porque permite integrar en un solo marco de análisis los distintos factores que pueden resultar afectados. Este enfoque analítico permite evaluar problemas de decisión complejos, que involucran conflictos de valores e intereses que compiten, y diferentes grupos o comunidades que los representan. Los distintos lenguajes de valoración que caracterizan a estos factores en conflicto pueden ser reconocidos en una evaluación multicriterial.

### ¿Qué es el análisis multicriterial?

La evaluación multicriterial es un enfoque integral de análisis que compara diferentes opciones de política a partir de la combinación de un conjunto de criterios. Permite contrastar en un solo marco de análisis las diversas dimensiones que caracterizan a un problema complejo, esto es, un problema que incorpora

diversos grados de precisión e incertidumbre en cuanto a sus características. Estos criterios reconocen múltiples escalas de medición en forma equivalente, de manera que ciertos valores sociales, ambientales, culturales u otros, que son incommensurables en unidades monetarias, se incorporan al análisis en su propio lenguaje de valoración.

### Alternativas de decisión

El Análisis Multicriterial que se aplica en este estudio aborda la disyuntiva entre conservación y explotación a partir de dos escenarios de desarrollo para el Ecuador. A continuación se describen estos escenarios y algunas variantes, en donde se relajan determinados supuestos.

El primer escenario ha sido denominado “**Plan A**”. Este escenario busca caracterizar la economía ecuatoriana en el marco de la Iniciativa Yasuní-ITT. En junio de 2007, el Presidente Rafael Correa lanzó esta iniciativa, que propone mantener el crudo pesado del campo Ishpingo-Tiputini-Tambococha, mejor conocido como ITT, en el subsuelo de la Reserva de Biosfera Yasuní (RBY) y del Parque Nacional Yasuní (PNY), a cambio de una contribución internacional (con los aportes de gobiernos, empresas, diversas organizaciones o del público en general) que alcance al menos el 50% de lo que Ecuador percibiría en caso de que estas reservas fuesen explotadas. Esta iniciativa pretende comprometer al país y a la comunidad

**PÁGINA IZQUIERDA**  
Autor: Daniel Rodríguez

*“Capturé este cuadro porque quise encontrar una manera de representar esa sabiduría que el guía de la comunidad comunicaba en sus pequeñas historias contadas de una manera sana, quise personificar la generosidad que una persona puede dar sin necesidad de complicarse ni de sentirse obligado a recibir nada. Quise tener un recuerdo de una persona, la cual sin querer hacerlo, logró transmitir mucha sabiduría, abrió una brecha entre la nostalgia y la esperanza.”*

internacional, en la búsqueda y construcción de innovadores mecanismos financieros y jurídicos, complementarios a los acordados a nivel internacional, para la mitigación del cambio climático global, la conservación de la biodiversidad, la preservación de los pueblos indígenas aislados (PIAs), y el desarrollo social sustentable del Ecuador. La factibilidad de la iniciativa depende del respaldo político a nivel internacional, que reciban estos mecanismos.

Bajo estos principios, se ha planteado el escenario Plan A con una transición económica sostenible, basada en fuentes renovables de recursos y energías. Esto es, con énfasis en el desarrollo del sector ecoturístico, el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad a partir del desarrollo de una industria de bioconocimiento, la negociación de emisiones reducidas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por la sustitución energética hacia fuentes renovables y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> al prevenir la deforestación y degradación forestal. En este escenario, se restringen las posibilidades de explotación de recursos naturales por fuera de las áreas protegidas y ecosistemas remanentes. En definitiva, se trata de potenciar la conservación de zonas altamente sensibles como el Yasuní, pero también propiciar condiciones para garantizar un desarrollo sostenible en el largo plazo.

A fin de evaluar la sensibilidad de los resultados de la evaluación multicriterial a la modificación de determinados supuestos, se plantean dos variantes del Plan A. Una variante conservadora, cuyos supuestos centrales comprenden: una más limitada capacidad de recaudación de contribuciones a la Iniciativa Yasuní-ITT, que sólo alcanzan el 80% de los ingresos por la colocación de

Certificados de garantía Yasuní (CGYs); y, la aplicación de las metas menos optimistas respecto del resto de indicadores utilizados. Una segunda variante, menos conservadora, se basa en la aplicación de los indicadores del Plan A con metas que alcanzan solamente un 80% de lo planificado para la Iniciativa Yasuní-ITT en todos los indicadores.

El segundo escenario de evaluación que se analiza es la alternativa centrada en un desarrollo extractivo. Este escenario ha sido denominado “**Plan B**” y contempla la intervención parcial en el bloque petrolero ITT. Se trata de una intervención parcial porque excluye a los pozos del campo Ishpingo, parte de los cuales se hallan localizados en la zona intangible del PNY.

Para este escenario extractivo se asumen tres elementos centrales. En primer lugar, la maximización de la renta extractiva a favor del Estado, cuyas acciones de política se orientan a la redistribución de estas rentas a través de programas sociales (en las áreas de salud y educación, principalmente) u otros mecanismos (transferencias directas de ingresos). No obstante, la consecución de este objetivo puede priorizar necesidades del corto o mediano plazo, que sean cubiertas con los ingresos generados a partir del agotamiento de reservas de los recursos no renovables disponibles, que pueden involucrar incluso áreas intangibles en el caso más extremo.

Un segundo elemento importante bajo este escenario es el reconocimiento parcial de las externalidades ocasionadas por la explotación de recursos. Se trata de un reconocimiento parcial porque aún cuando se aplica tecnología de punta para minimizar los impactos ambientales, la pérdida de biodiversidad, la deforestación, y la contaminación pueden ser

impactos ineludibles bajo un escenario con prioridades extractivas. Por estas razones, diversas afectaciones ambientales pueden ser de magnitud importante, incluso superar los espacios de explotación definidos y alcanzar zonas intangibles. Este puede ser el origen de serios conflictos ecológico-distributivos, pues las poblaciones aledañas a las zonas de explotación tradicionalmente asumen los costos ambientales y sociales de los procesos extractivos y sólo resultan ser marginalmente beneficiadas.

Finalmente, el tercer supuesto considerado es que una estrategia económica que privilegia al sector extractivo provoca la ampliación del sector primario en su contribución productiva. Aunque existan esfuerzos de diversificación, incluso procesos de reconversión energética hacia fuentes renovables, no se descartan las energías no renovables porque estas rentas permiten cubrir las metas gubernamentales en el corto y mediano plazo. En estas condiciones, el proceso de transición hacia energías sostenibles puede ser lento e involucrar el agotamiento completo de reservas de recursos no renovables disponibles.

Es importante reconocer que estos supuestos muestran condiciones bastante favorables para el escenario extractivo y en la práctica pueden ser aplicados con algunas limitaciones. Por ejemplo, aunque en la práctica puede ser limitado el cumplimiento efectivo de diversos planes estatales para el desarrollo hidroeléctrico, la conservación de ecosistemas, la reforestación, y las metas nacionales para la reducción de la deforestación; varios supuestos de estos planes se toman como base para la modelación de algunos indicadores de evaluación. Estos elementos se han introducido de manera intencional al análisis porque interesa

modelarlos para evaluar la solidez de la Iniciativa Yasuní-ITT frente al escenario de explotación cumpliéndose en las mejores condiciones.

También en el escenario extractivo se evalúa la sensibilidad de los resultados de la evaluación multicriterial a la modificación de determinados supuestos. Se plantea una variante del Plan B que supone la explotación del campo petrolero ITT, esto significa que al explotar los pozos Ishpingo se interviene parte del área intangible del PNY. La introducción de esta variante del Plan B se justifica por dos razones. En primer lugar, para evaluar si existen impactos diferenciados al intervenir parte un área intangible; y, en segundo lugar, porque en el campo Ishpingo existiría crudo de alta viscosidad, con menor viabilidad técnica que el crudo del resto del campo ITT. PETROAMAZONAS (2010) reconoce los riesgos tecnológicos asociados al procesamiento y transporte de las reservas existentes en los pozos del Ishpingo. Mejores posibilidades de desarrollarlos estarían asociadas a una licitación o una alianza estratégica con una empresa externa, que permitan aplicar la tecnología más apropiada para las condiciones del campo. Por estas razones, se ha estudiado la posibilidad de instalar una planta eléctrica de 90 MW y una planta de conversión para mejorar la densidad del crudo hasta 18 grados API, con capacidad de 55 mil barriles diarios, proceso que supondría una inversión de US\$ 3.500 millones (PETROECUADOR, 2009). No obstante, también podrían aplicarse procesos de calentamiento del crudo, mezcla con crudos más livianos, o con diversos componentes (diluyentes) que faciliten el transporte y en general el manejo de estos flujos (BEICIP FRANLAB, 2004; PETROAMAZONAS, 2010).

## Dimensiones y criterios de evaluación

Se evalúan estos dos escenarios considerando un conjunto de indicadores que se enfocan en siete dimensiones de evaluación, que componen la matriz de análisis multicriterial y que se detallan a continuación:

### 1. Economía de la Iniciativa Yasuní-ITT y de las alternativas extractivas

Esta dimensión se evalúa en el ámbito de influencia del campo de explotación ITT, a partir de tres criterios: los ingresos directos asociados a cada alternativa (los aportes a la iniciativa Yasuní-ITT y los ingresos petroleros), la recuperación Estatal de la renta extractiva, y los ingresos indirectos asociados a cada alternativa. En el caso de la Iniciativa Yasuní-ITT se cuentan como ingresos indirectos: la inversión del fondo de capital Yasuní en proyectos para la generación de energías renovables y los ingresos provenientes de las emisiones evitadas o reducidas de CO<sub>2</sub> en el marco de la prevención efectiva de la deforestación. En el caso de la opción extractiva se consideran como ingresos indirectos aquellos que provienen de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en la quema de gas asociado a la producción de crudo, y de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por la consecución de las metas gubernamentales de reducción de la deforestación. Los resultados obtenidos en esta dimensión se pueden revisar en la Tabla 24 de la sección 5 de este capítulo.

### 2. Sostenibilidad de la economía nacional

Aunque los ingresos directa e indirectamente ligados a los escenarios de evaluación abarcan en buena medida la dimensión económica del análisis, es preciso evaluar para el largo plazo el significado de estas opciones en el marco de la economía en su conjunto. Para ello, la sostenibilidad de la economía

nacional bajo cada uno de los escenarios se analiza a partir de tres indicadores: a) el crecimiento económico, b) la diversificación productiva, c) la vulnerabilidad de la economía. Los resultados obtenidos en esta dimensión se pueden revisar en la Tabla 24 de la sección 5.

### 3. Dimensión ambiental

Esta dimensión analiza las afectaciones a la biodiversidad, la contaminación petrolera, la deforestación, las emisiones de CO<sub>2</sub> que se derivan directamente de la actividad extractiva, y aquellas que podrían evitarse por medio de mejoras en la eficiencia de procesos o por evitar la deforestación. Los resultados obtenidos para la dimensión ambiental se pueden revisar en la Tabla 25 de la sección 5.

### 4. Dimensión social

Esta dimensión se aborda a partir de dos criterios: las posibilidades de generación de empleo directo e indirecto, y la inversión en desarrollo para cada escenario. Los resultados obtenidos para la dimensión social se pueden revisar en la Tabla 26 de la sección 5.

### 5. Dimensión cultural

El cambio cultural asociado a las distintas alternativas de evaluación se explora a partir de los efectos en la propia cultura, en las condiciones de vida de la población, los potenciales conflictos ecológicos, la capacidad de participación social, y las posibilidades de autodeterminación. La exploración de estos elementos se orienta a las poblaciones indígenas en tres niveles: los pueblos indígenas aislados (PIAs), los pueblos en contacto inicial que habitan dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY) - Reserva de Biosfera Yasuní (RBY), y los pueblos amazónicos. Esta dimensión se evalúa a partir de la aplicación de encuestas a expertos, cuyo formulario se detalla en la sección 4.5.

### 6. Gobernabilidad y cohesión social

Esta dimensión se analiza a partir de tres elementos: en primer lugar, las brechas en las condiciones materiales entre los grupos de la población y las oportunidades para su desarrollo; en segundo lugar, los mecanismos institucionales de inclusión-exclusión que repercuten en la ampliación o reducción de las brechas sociales; y, en tercer lugar, el sentido de pertenencia a la sociedad y a los grupos que la integran. Esta dimensión se evalúa a partir de la aplicación de encuestas a expertos, cuyo formulario se detalla en la sección 4.5.

### 7. Política internacional

Los elementos que se han considerado para evaluar la situación de los diversos escenarios en el marco de la política internacional son: el posicionamiento internacional del país en las negociaciones sobre cambio climático y conservación de la biodiversidad; así como la influencia en los procesos de integración regional. Esta dimensión se evalúa a partir de la aplicación de encuestas a expertos, cuyo formulario se detalla en la sección 4.5.

## Resultados de la evaluación multicriterial

En este análisis se contrastan las dos opciones de decisión planteadas para el país (junto con sus variantes que asumen supuestos más conservadores para el análisis), a partir de la incorporación de siete dimensiones de valuación en el esquema analítico multicriterial.

El análisis multicriterial se basa en un algoritmo de comparación de alternativas, que se construye a partir de los siguientes pasos:

- Construcción de la matriz de impacto, que contrasta las alternativas a partir de un conjunto de criterios.

- Comparación de pares de alternativas utilizando relaciones de preferencias.
- Agregación de todos los criterios.
- Ordenamiento de alternativas.

El resultado de la comparación de pares de alternativas muestra cuatro relaciones de credibilidad (mayor, igual, menor, y no comparable). Se considera como relación verdadera a la relación con el grado de credibilidad más alto. Entonces, en la contrastación de las alternativas PLAN A y PLAN B<sub>TT</sub> hay un grado máximo para la relación de mayor (0,83), es decir, se interpreta que PLAN A > PLAN B<sub>TT</sub>. El grado máximo de credibilidad entre PLAN A – PLAN B<sub>ITT</sub> es también el grado de mayor (0,82), es decir, PLAN A > PLAN B<sub>ITT</sub>. Finalmente, entre PLAN B<sub>TT</sub> – PLAN B<sub>ITT</sub> predomina el grado de mayor (0,63), es decir, PLAN B<sub>TT</sub> > PLAN B<sub>ITT</sub>.

Aunque estas son las relaciones dominantes, existe también cierto grado de credibilidad vinculado a una relación de no comparabilidad entre PLAN A – PLAN B<sub>TT</sub> y PLAN A – PLAN B<sub>ITT</sub>. La definición de no comparabilidad implícitamente asume que no existe compensación entre los criterios. Esto quiere decir que una diferencia en contra de un indicador, por más pequeña que esta sea, no puede ser compensada con una diferencia a favor en el segundo indicador, por grande que esta sea. En estas condiciones, las posibilidades de compensación entre la dimensión ambiental y la económica son limitadas cuando se reconoce que existen funciones ecológicas fundamentales que no pueden ser reemplazadas con cantidad alguna de ingresos.

Asimismo, el grado de credibilidad asociado a la relación de igual en la comparación de las alternativas PLAN B<sub>TT</sub> – PLAN B<sub>ITT</sub> muestra que en cierto grado (0,29) se puede identificar al PLAN B<sub>TT</sub> como similar alternativa que

el PLAN B<sub>ITT</sub> aunque esta relación no sea dominante. En la siguiente tabla se resumen estos resultados.

COMPARACIÓN POR PARES DE ALTERNATIVAS: GRADOS DE CREDIBILIDAD

GRADO DE CREDIBILIDAD	A-B <sub>ITT</sub>	A-B <sub>ITT</sub>	B <sub>ITT</sub> -B <sub>ITT</sub>
Mayor	0,83	0,82	0,63
Igual	0,00	0,08	0,29
Menor	0,00	0,00	0,00
No comparable	0,17	0,18	0,12

Elaboración propia

La ordenación total de las alternativas se puede analizar a través del índice o rango total de una alternativa (R). Como tenemos tres alternativas, aquella que resulte ser la mejor será la que más se aproxime a un Rango de 2, mientras que la peor tendrá un Rango cercano a 0. Los índices de ordenamiento total obtenidos muestran que PLAN A es la

mejor alternativa y PLAN B<sub>ITT</sub> es la peor, mientras que PLAN B<sub>ITT</sub> y PLAN B<sub>ITT</sub> son alternativas similares. En la siguiente tabla y grafo se sintetizan estos resultados:

MATRIZ DE RANGOS

Alternativas	R+	R-	R
A	1,65	0,00	1,83
B <sub>ITT</sub>	0,63	0,84	0,90
B <sub>ITT</sub>	0,00	1,45	0,28

Elaboración propia

Cuando se realiza un análisis de sensibilidad sobre estas alternativas de decisión se encuentra que el Plan A sigue siendo el mejor escenario cuando se introducen condiciones más conservadoras respecto de las posibilidades de recaudación de fondos a partir de la colocación de CGYs. Este resultado, sin embargo, se revierte cuando las recaudaciones de recursos son inferiores al 50% de los recursos programados.

## INTRODUCCIÓN

El 5 de junio de 2007, el Presidente Rafael Correa presentó la Iniciativa Yasuni-ITT,<sup>20</sup> que propone mantener el petróleo pesado del campo petrolero ITT en el subsuelo de la RBY y PNY, a cambio de una contribución internacional (con los aportes de gobiernos, empresas, diversas organizaciones o del público en general), que alcance al menos el 50% de lo que Ecuador percibiría en caso de que estas reservas fuesen explotadas, esto es, al menos US\$ 3.600 millones en su valor actual durante 13 años. En forma equivalente, estas contribuciones pueden alcanzar hasta un monto equivalente al valor de los CGYs<sup>21</sup> que hayan sido colocados para un total de 407 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, que serían emitidas por efecto de la quema de estos

combustibles fósiles, pero que se logran evitar con la aplicación de la iniciativa.

Las contribuciones para la Iniciativa Yasuni-ITT componen un fondo de capital, que en su totalidad se destina a la inversión en proyectos de generación de energía renovable en el marco de las prioridades establecidas por el Estado. La renta anual obligatoria que deriva la inversión de estos recursos alimenta un fondo de rentas, que a su vez se reinvierte en cinco objetivos estratégicos para la promoción del desarrollo sostenible, conforme las prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo (véase detalle en Recuadro 1): a) conservación de del SNAP y ecosistemas remanentes; b) reforestación

y prevención de la deforestación; c) promoción de la eficiencia energética, el ahorro de energía y la inversión en energías renovables; d) promoción del desarrollo social; e) investigación, ciencia y tecnología para una industria del bio-conocimiento, gestión de cuencas, y cambios en la matriz energética.

En definitiva, esta iniciativa pretende comprometer al país y a la comunidad internacional en la búsqueda y construcción de innovadores mecanismos financieros y jurídicos, complementarios a los acordados a nivel internacional, para la mitigación del cambio climático global, la conservación de la biodiversidad, la preservación de los PIAs, y el desarrollo social sustentable en el Ecuador. No obstante, la factibilidad de la iniciativa depende del respaldo político a nivel internacional que reciban estos mecanismos, y de las contribuciones efectivas que se comprometan para este fin.

El origen de esta iniciativa no se puede comprender al margen de la historia económica del Ecuador. Esta economía, tradicionalmente especializada en la explotación de recursos naturales destinados a la exportación, se inició en la exportación de petróleo en 1972, y desde entonces este producto se convirtió en el pilar fundamental de su crecimiento económico (Acosta, 1999). No obstante, las implicaciones sociales y ambientales vinculadas a esta estrategia de crecimiento son el origen de una fuerte disyuntiva entre un modelo extractivo fundamentado en el petróleo (y posiblemente en un desarrollo minero a gran escala); y, un modelo de desarrollo social sostenible, respetuoso de la fragilidad social y ambiental, que plantea la conservación de ciertas áreas que son ambiental y socialmente sensibles y otras condiciones para la reconversión de las fuentes energéticas no renovables que sostienen la economía.

Es en el marco de esta disyuntiva en el que se inscribe el desarrollo de este análisis multicriterial. La iniciativa de conservación del Yasuni invita a un serio debate, pues el campo ITT se localiza en el corazón del PNY y constituye una reserva biológica y cultural de trascendental importancia para toda la humanidad. Ciertamente existen importantes recursos petroleros, pero su explotación puede ser el origen de serias amenazas para la riqueza natural y los pueblos que habitan esta zona. Es que se trata de un área particularmente sensible a impactos sociales y ambientales. Incluso con tecnología de punta y un manejo de mínimo impacto sus efectos pueden resultar difíciles de controlar, existe el riesgo de alcanzar hasta el área intangible del PNY.<sup>22</sup>

Es que los efectos sociales y ambientales de la explotación petrolera no son ajenos a la realidad ecuatoriana. Precisamente, los daños ocasionados por la empresa transnacional Texaco-Chevron en la Amazonía del Ecuador durante 26 años de operaciones petroleras han sido reconocidos en días pasados a través un fallo sin precedentes que responsabiliza a esta empresa y busca compensar estos efectos a través de su reparación. La sentencia establece una indemnización total cercana a los US\$ 9.500 millones y exige disculpas públicas para las poblaciones afectadas por estas actividades. Aunque el monto fijado como indemnización difícilmente pueda restablecer las condiciones naturales del ecosistema, de la salud de la población y de las culturas indígenas afectadas; ha sido fundamental que la justicia reconozca los daños ocasionados y exija una compensación para los afectados. En la práctica, esta sentencia reconoce que existen zonas altamente sensibles, cuya perturbación tiene un valor económico y social importante.

Existen ya algunos estudios que analizan la viabilidad de la Iniciativa Yasuni-ITT. Las evaluaciones más consistentes corresponden a los estudios realizados por Larrea (2010b,c),

<sup>20</sup> Correa, Rafael. Discurso pronunciado ante el Foro de Presidentes sobre Cambio Climático. Naciones Unidas. Nueva York, septiembre 24 de 2007.

<sup>21</sup> Los CGYs representan el carbono secuestrado en las reservas de petróleo del campo ITT, sobre las cuales se ha establecido un compromiso indefinido de no explotárselas. Larrea (2010a) explica que la noción de emisiones evitadas como mecanismo de mitigación del cambio climático, actualmente no se encuentra reconocida en el Protocolo de Kioto, pero ha sido ampliamente discutida en el caso de la deforestación, mediante el mecanismo REDD. La Iniciativa Yasuni-ITT plantea la extensión del concepto de emisiones evitadas a la no extracción de reservas de combustibles fósiles en países megadiversos en desarrollo.

<sup>22</sup> En 1999, una parte del PNY fue declarada "Zona Intangible", y se delimitó como tal en el año 2006. Las zonas intangibles son espacios protegidos de excepcional importancia cultural y biológica, en los cuales no puede realizarse ningún tipo de actividad extractiva debido a su valor ambiental, no solo para la región, sino para el país y el mundo.

## RECUADRO NO. 1

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE INVERSIÓN PARA LOS FONDOS DE LA INICIATIVA YASUNÍ- ITT EN EL MARCO DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DEL ECUADOR:



1. Prevención de la deforestación y conservación de los ecosistemas, particularmente del sistema nacional de áreas naturales protegidas (SNAP), incluyendo sus zonas de amortiguamiento: una superficie total que abarca el 20% del territorio del Ecuador de 44 áreas protegidas, que suman 4,8 millones de hectáreas.
2. Reforestación, aforestación, regeneración natural y gestión apropiada de 1 millón de hectáreas de bosques pertenecientes a pequeños y medianos terratenientes, sobre tierras actualmente amenazadas por la degradación de suelos. Además, una reducción sustancial en la tasa actual de deforestación considerada como una de las más altas de Sudamérica. Este programa incluye la gestión de cuencas.
3. Promoción de la eficiencia energética nacional y ahorro de energía en la industria y en los hogares, incluyendo la inversión en plantas de energías renovables ambientalmente

amigables y socialmente incluyentes: hidroeléctricas, geotérmicas, solares, eólicas, de biomasa y de mareas.

4. Promoción del desarrollo social en las zonas de influencia de la iniciativa, con programas que incluyan salud, educación, capacitación, asistencia técnica y la creación de empleos productivos en actividades sustentables, tales como ecoturismo, agricultura, protección de los servicios de ecosistemas y sistemas agroforestales.
5. Investigación, ciencia, tecnología e innovación de soporte a través de programas que enfatizen: a) la generación de bienes y servicios basados en el bio-conocimiento, b) la gestión integrada de cuencas de río; y, c) el cambio en la matriz energética, priorizada dentro del Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador.

Fuente: Gobierno del Ecuador y PNUD (2010).

**FOTO CENTRAL**  
Autor: Juan de Dios Morales

*“Un amanecer que cambió el inicio del día. Este día nos despertamos muy temprano para poder ir a ver aves, pero luego este momento hizo que me detenga por un buen tiempo hasta sacar la foto impresa. La grandeza del río Napo y sus alrededores.”*



quien compara los ingresos futuros de la alternativa y los contrasta con escenarios de explotación. Larrea (2010c) compara el valor presente de los flujos de ingresos futuros para el Estado, bajo diversos parámetros de precios del petróleo, del CO<sub>2</sub> y tasas de descuento en los campos TT e ITT. La principal conclusión de estos trabajos es que “las posibilidades de obtener una contribución internacional por no explotar el petróleo, valorada a partir de las emisiones evitadas de 407 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, no solamente no representaría un sacrificio fiscal para el país, sino que inclusive permitiría al Estado obtener recursos mayores que los que se originarían en el caso de la explotación petrolera.” Aunque la evaluación de Larrea no se limita al ámbito económico, pues se revisan los beneficios de la Iniciativa en otras dimensiones, tales como la ambiental, la social y la política; el resultado final no permite contrastar en un solo marco analítico todas estas dimensiones.

Desde una perspectiva conceptual, Joseph Vogel (2009) analiza la Economía de la Iniciativa Yasuní como una de las soluciones no técnicas a los dilemas inherentes al cambio climático. Las leyes de la termodinámica en una economía que reconoce los límites que impone el ambiente, componen la base conceptual del trabajo de Vogel. En lugar de ubicar al cambio climático como una falla de mercado susceptible de solucionarse con instrumentos de la economía convencional, Vogel se adhiere a una línea de economía ecológica, reconociendo que es preciso explorar soluciones diferentes, como esta iniciativa.

Sobre la riqueza en términos de biodiversidad del PNY, en el estudio de Bass *et al.* (2010) se realiza un completo inventario de la diversidad biológica en esta área, inventario que se compara con las cifras de otros sitios en la Amazonía y con los registros del mundo. Como resultado, se concluye que el Yasuní es uno de los sitios más biodiversos del planeta, y marca récords por su riqueza en anfibios, reptiles, murciélagos, y árboles. Además, este ecosistema protege un número considerable de especies amenazadas y endémicas de la región. Estas condiciones únicas, sin embargo, son amenazadas por el desarrollo petrolero. Por estas razones, una de las principales recomendaciones de estos autores se orienta hacia la paralización de nuevas actividades petroleras y la construcción de caminos en esta zona.

Con estos antecedentes, en este trabajo se plantea realizar una evaluación multicriterial, esto es, se pretende contrastar las alternativas de decisión de conservación del área bajo los principios de la Iniciativa Yasuní-ITT, frente a la opción extractiva. El análisis multicriterial permite comparar y ordenar los escenarios de decisión considerando diversas dimensiones del análisis al mismo tiempo, por lo que su resultado no es una única solución óptima sino una o más soluciones de compromiso, esto es, soluciones equivalentes y otras no comparables, dependiendo de los parámetros de compensación entre criterios que se definan, o del grado de complejidad del problema.

## 1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El propósito de este estudio es evaluar la contribución de la Iniciativa Yasuní-ITT frente a otras opciones de política que se debaten para la economía ecuatoriana. Existe una disyuntiva entre conservación y explotación que debe analizarse no sólo desde la perspectiva económica sino desde los diversos ámbitos que resultan ser afectados al optar por alguna de estas direcciones de política. Se requiere definir si conviene el desarrollo de actividades extractivas en ecosistemas altamente sensibles como es el PNY. Este problema se aborda a

partir de un enfoque integral de evaluación, esto es, un análisis multicriterial.

En este capítulo se presentan los resultados del análisis multicriterial a través de una matriz de impactos, que contrasta los escenarios de desarrollo planteados en base a un conjunto de criterios de evaluación. Para ello, se han construido un conjunto de indicadores que sirven de base para el proceso de agregación multicriterial y la ordenación de las alternativas de decisión que se analizan.

## 2 METODOLOGÍA

Una evaluación multicriterial permite contrastar en un solo marco de análisis las diversas dimensiones que caracterizan a un problema complejo, esto es, un problema de decisión que se caracteriza por conflictos entre valores e intereses que compiten, y diferentes grupos o comunidades que los representan (Munda, 2004: 31).

Se trata de un enfoque integral, que compara

las diferentes opciones de política a partir de la combinación de un conjunto de criterios, que incorporan diversos grados de precisión e incertidumbre en cuanto a sus características.

Un problema multicriterial, con un número discreto de alternativas, se puede definir tal como se detalla a continuación (Munda, 2008: 6-7; Martínez-Alier *et al.*, 1998):

- $A$  es un conjunto finito de  $N$  alternativas o acciones posibles;  $M$  es el conjunto de diferentes puntos de vista o criterios de evaluación  $g_m$   $m=1,2,\dots,M$  considerados relevantes para un problema de decisión.
- Para las alternativas  $a$  y  $b$ , que pertenecen al conjunto  $A$ , la alternativa  $a$  es mejor que la alternativa  $b$ , de acuerdo al  $m^{\text{ésimo}}$  criterio o indicador, si  $g_m(a) > g_m(b)$ . Esto es, la alternativa  $a$  domina a la alternativa  $b$ , si  $a$  es al menos tan buena como  $b$  para todos los criterios que están siendo considerados, y mejor que  $b$  en al menos un criterio.
- Un problema de decisión puede ser representado en una matriz  $P$  de  $M$  filas y  $N$  columnas, denominada matriz de evaluación o impacto (véase Tabla 1), cuyo elemento  $p_{ij}$  ( $i=1,2,\dots,m$ ;  $j=1,2,\dots,n$ ) representa la evaluación de la alternativa  $j^{\text{ésima}}$  de acuerdo al  $i^{\text{ésimo}}$  criterio. La matriz de impacto puede incluir información cuantitativa, cualitativa, o ambos tipos de información.

**TABLA NO. 1** MATRIZ DE IMPACTO DEL ANÁLISIS MULTICRITERIAL

	ALTERNATIVAS				
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	...	A <sub>N</sub>
C <sub>1</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>	P <sub>13</sub>	...	P <sub>1N</sub>
C <sub>2</sub>	P <sub>21</sub>	P <sub>22</sub>	P <sub>23</sub>	...	P <sub>2N</sub>
C <sub>3</sub>	P <sub>31</sub>	P <sub>32</sub>	P <sub>33</sub>	...	P <sub>3N</sub>
C <sub>4</sub>	P <sub>41</sub>	P <sub>42</sub>	P <sub>43</sub>	...	P <sub>4N</sub>
...	...	...	...	...	...
C <sub>M</sub>	P <sub>M1</sub>	P <sub>M2</sub>	P <sub>M3</sub>	...	P <sub>MN</sub>

Fuente: Munda (2008)

En general, en un AMC no existe una solución optimizando todos los criterios al mismo tiempo—la llamada solución ideal. Esta es una de las consecuencias de incluir varias dimensiones de análisis, pues resulta imposible maximizar todas las dimensiones al mismo tiempo (Roy, 1985). Por esta razón tienen que identificarse varias soluciones de compromiso. Existen dos tipos de soluciones de compromiso que pueden discutirse en un AMC: las soluciones de carácter técnico y las soluciones de carácter social. La(s) solución(es) técnica(s) de un AMC se desarrollan sobre la base de la matriz de impactos, mientras que la(s) solución(es) social(es) requieren de la construcción de una matriz de equidad o matriz de impactos sociales.<sup>23</sup> En particular, en este estudio solamente se desarrolla la solución técnica del análisis multicriterial.

Existen algunas técnicas de agregación multicriterial, tales como: las funciones de valoración multi-atributo, el método de superación, la técnica PROMETHEE, el proceso analítico jerárquico, el enfoque del punto ideal y del punto de referencia, y el método NAIADE. En este trabajo se utilizará una variante del método NAIADE, cuyo desarrollo y supuestos se presentan en el Anexo 1.

El método NAIADE (enfoque original sobre entornos imprecisos de valoración y decisión, de acuerdo a sus siglas en inglés) desarrollado por Munda (1995) es una técnica discreta de evaluación que permite considerar diversos tipos de información en una forma equivalente. Es decir, este método permite combinar variables cuantitativas y cualitativas en un solo marco de evaluación. Esto es, se consideran en el análisis medidas determinísticas, estocásticas o difusas del comportamiento de una alternativa respecto a uno o más criterios, lo que permite reconocer los diversos lenguajes de valoración en que pueden expresarse las dimensiones económica, social, cultural, ambiental, etc. Esto significa que aquellas cuestiones que pueden valorarse en términos monetarios se expresan en esas unidades, pero también permite reconocer la inconmensurabilidad monetaria de ciertos valores sociales o ambientales; y otorga la flexibilidad necesaria para aplicaciones de modelos económico-ecológicos complejos, que incorporan diversos grados de precisión o incertidumbre en las variables tomadas en consideración. Este método determina una o varias soluciones de compromiso que se definen con la ordenación de las opciones de decisión analizadas de acuerdo a un conjunto de criterios de evaluación y de acuerdo a las preferencias de los actores sociales.

La solución de carácter técnico tiene como premisa la definición de diferentes grados de compensación entre las dimensiones de análisis consideradas. Por ejemplo, se puede asumir que las posibilidades de compensación entre la dimensión ambiental y la económica son limitadas, pues se reconoce que existen funciones ecológicas fundamentales que no pueden ser reemplazadas a partir de la tecnología disponible.

En forma general, el procedimiento de análisis multicriterial puede desarrollarse en cinco fases, que se enumeran a continuación:

- Definición del problema a investigar y las alternativas de evaluación
- Definición de un conjunto de criterios de evaluación
- Agregación de los criterios y ordenamiento de las alternativas
- Análisis del conflicto o coalición social

### 3 ESCENARIOS DE EVALUACIÓN MULTICRITERIAL

El Análisis Multicriterial que se aplica en este estudio aborda la disyuntiva entre conservación y explotación a partir de dos escenarios de desarrollo para el Ecuador. El primero busca caracterizar la economía ecuatoriana en el marco de la Iniciativa Yasuni-ITT, reconoce los límites físicos que la naturaleza impone al sistema económico, por lo que, prioriza la conservación de áreas protegidas y ecosistemas remanentes, y busca una transición económica sostenible en el largo plazo, basada en fuentes renovables de recursos y energías.

Por otro lado, la alternativa extractiva contempla la explotación de recursos no renovables en las mejores condiciones ambientales y sociales. Sin embargo, aún la tecnología más avanzada no puede garantizar la ausencia total de impactos, menos en un área con tanta fragilidad como el Yasuní. Diversas afectaciones ambientales pueden ser de magnitud importante, incluso superar las zonas de extracción definidas y alcanzar el área intangible del PNY.

Cabe indicar que en el estudio de Larrea (2010c) se contrastan escenarios similares en el contexto de la Iniciativa Yasuni-ITT, aunque el alcance de ese estudio comprende una evaluación de los ingresos futuros esperados por el Estado bajo escenarios de conservación y explotación de los recursos petroleros del campo ITT. A diferencia del trabajo de Larrea (2010c), en el presente estudio se aplica un enfoque conceptual más

amplio, esto es, un análisis multicriterial. Esto significa que además de incorporar los beneficios y costos asociados a cada escenario, se considera un conjunto más amplio de dimensiones de análisis, esto es, la sostenibilidad de la economía nacional, aspectos ambientales, sociales, culturales, de gobernabilidad y de la política internacional.

A continuación se describen en forma detallada estos escenarios y algunas variantes, en donde se relajan determinados supuestos.

#### 3.1. Plan A: Alternativa de conservación

Este escenario busca caracterizar la economía ecuatoriana en el marco de la Iniciativa Yasuni-ITT. En junio de 2007, el Presidente Rafael Correa lanzó esta iniciativa, que propone mantener el crudo pesado del campo ITT, en el subsuelo de la RBY y del PNY, a cambio de una contribución internacional (con los aportes de gobiernos, empresas, diversas organizaciones o del público en general) que alcance al menos el 50% de lo que Ecuador percibiría en caso de que estas reservas fuesen explotadas.

Esta iniciativa pretende comprometer al país y a la comunidad internacional, en la búsqueda y construcción de innovadores mecanismos financieros y jurídicos, complementarios a los acordados a nivel internacional, para la mitigación del cambio

<sup>23</sup> La matriz de equidad contrasta las distintas alternativas de decisión con la evaluación de los diversos actores sociales sobre las mismas. Se trata de contrastar los criterios de los actores sociales cuyo resultado mide las probabilidades de convergencia o coalición entre los diversos grupos de interés bajo estudio.

climático global, la conservación de la biodiversidad, la preservación de los PIAs, y el desarrollo social sustentable del Ecuador.<sup>24</sup> La factibilidad de la iniciativa depende del respaldo político a nivel internacional que reciban estos mecanismos, y de las contribuciones efectivas que se comprometan para este fin.

Bajo estos principios, se ha planteado el escenario Plan A con una transición económica sostenible, basada en fuentes renovables de recursos y energías. Esto es, con énfasis en el desarrollo del sector ecoturístico, el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad a partir del desarrollo de una industria de bio-conocimiento, la negociación de emisiones reducidas de CO<sub>2</sub> por la sustitución energética hacia fuentes renovables y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> al prevenir la deforestación y degradación forestal. En este escenario, se restringen las posibilidades de explotación de recursos naturales por fuera de las áreas protegidas y ecosistemas remanentes. En definitiva, se trata de potenciar la conservación de zonas altamente sensibles como el Yasuní, pero también propiciar condiciones para garantizar un desarrollo sostenible en el largo plazo.

A fin de evaluar la sensibilidad de los resultados de la evaluación multicriterial a la modificación de determinados supuestos, se plantean dos variantes del Plan A. Una variante conservadora, cuyos supuestos centrales comprenden: una más limitada capacidad de recaudación de contribuciones a la Iniciativa Yasuní-ITT, que sólo alcanzan el 80% de los ingresos por la colocación de CGYs; y, la aplicación de las metas menos optimistas respecto del resto de indicadores utilizados (en la sección 4 se presenta en forma detallada cada uno de los indicadores

de evaluación). Una segunda variante, menos conservadora, se basa en la aplicación de los indicadores del Plan A con metas que alcanzan solamente un 80% de lo planificado para la Iniciativa Yasuní-ITT en todos los indicadores.

### 3.2. Plan B: Proyectos extractivos

El segundo escenario de evaluación que se analiza es la alternativa centrada en un desarrollo extractivo. Este escenario ha sido denominado “**Plan B**” y contempla la intervención parcial en el bloque petrolero ITT. Se trata de una intervención parcial porque excluye a los pozos del campo Ishpingo, parte de los cuales se hallan localizados en la zona intangible del PNY.

Para este escenario extractivo se asumen tres elementos centrales. En primer lugar, la maximización de la renta extractiva a favor del Estado, cuyas acciones de política se orientan a la redistribución de estas rentas a través de programas sociales (en las áreas de salud y educación, principalmente) u otros mecanismos (transferencias directas de ingresos). No obstante, la consecución de este objetivo puede priorizar necesidades del corto o mediano plazo, que sean cubiertas con los ingresos generados a partir del agotamiento de reservas de los recursos no renovables disponibles, que pueden involucrar incluso áreas intangibles en el caso más extremo.

Un segundo elemento importante bajo este escenario es el reconocimiento parcial de las externalidades ocasionadas por la explotación de recursos. Se trata de un reconocimiento parcial porque aún cuando se aplica tecnología de punta para minimizar los impactos ambientales, la pérdida de biodiversidad, la

deforestación, y la contaminación pueden ser impactos ineludibles bajo un escenario con prioridades extractivas. Por estas razones, diversas afectaciones ambientales pueden ser de magnitud importante, e incluso superar los espacios de explotación definidos y alcanzar zonas intangibles. Este puede ser el origen de serios conflictos ecológico-distributivos, pues las poblaciones aledañas a las zonas de explotación tradicionalmente asumen los costos ambientales y sociales de los procesos extractivos y sólo resultan ser marginalmente beneficiadas.

Finalmente, el tercer supuesto considerado es que una estrategia económica que privilegia al sector extractivo provoca la ampliación del sector primario en su contribución productiva. Aunque existan esfuerzos de diversificación, incluso procesos de reconversión energética hacia fuentes renovables, no se descartan las energías no renovables porque estas rentas permiten cubrir las metas gubernamentales en el corto y mediano plazo. En estas condiciones, el proceso de transición hacia energías sostenibles puede ser lento e involucrar el agotamiento completo de reservas de recursos no renovables disponibles.

Es importante reconocer que estos supuestos muestran condiciones bastante favorables para el escenario extractivo y en la práctica pueden ser aplicados con algunas limitaciones. Por ejemplo, se toman como base diversos supuestos que componen los programas gubernamentales para el desarrollo hidroeléctrico, la reforestación, y las metas nacionales para la reducción de la deforestación. Aunque en la práctica el cumplimiento de estos planes puede ser limitado, se toman como base para la modelación de varios indicadores de evaluación. Estos elementos se han

introducido de manera intencional al análisis porque interesa modelarlos para evaluar la solidez de la Iniciativa Yasuní-ITT frente al escenario de explotación cumpliéndose en las mejores condiciones.

También en el escenario extractivo se evalúa la sensibilidad de los resultados del análisis multicriterial a la modificación de determinados supuestos. Se plantea una variante del Plan B que supone la explotación del campo petrolero ITT, esto significa que al explotar los pozos Ishpingo se interviene parte del área intangible del PNY. La introducción de esta variante del Plan B se justifica por dos razones. En primer lugar, para evaluar si existen impactos diferenciados al intervenir parte un área intangible; y, en segundo lugar, porque en el campo Ishpingo existiría crudo de alta viscosidad, con menor viabilidad técnica que el crudo del resto del campo ITT. PETROAMAZONAS (2010) reconoce los riesgos tecnológicos asociados al procesamiento y transporte de las reservas existentes en los pozos del Ishpingo. Mejores posibilidades de desarrollarlos estarían asociadas a una licitación o una alianza estratégica con una empresa externa, que permitan aplicar la tecnología más apropiada para las condiciones del campo. Por estas razones, se ha estudiado la posibilidad de instalar una planta de conversión para mejorar la densidad del crudo hasta 18 grados API, proceso que supondría una inversión de US\$ 3.500 millones (PETROECUADOR, 2009). No obstante, también podrían aplicarse procesos de calentamiento del crudo, mezcla con crudos más livianos, o con diversos componentes (diluyentes) que faciliten el transporte y en general el manejo de estos flujos (BEICIP FRANLAB, 2004; PETROAMAZONAS, 2010).

<sup>24</sup> Este escenario se encuentra en plena concordancia con los lineamientos para el manejo de Reservas de Biosfera (RB) establecidos durante la Conferencia de Expertos que se realizó en España en marzo de 1995. Estos lineamientos se conocen como las Estrategias de Sevilla para el manejo de RB, de acuerdo a las cuales, las únicas actividades que se pueden desarrollar en las RB, a fin de garantizar el equilibrio y evitar la contaminación, son: “[...] actividades cooperativas compatibles con prácticas ecológicas racionales, como la educación relativa al medio ambiente, la recreación, el turismo ecológico y la investigación aplicada básica”.

## 4 INDICADORES DE EVALUACIÓN MULTICRITERIAL

La matriz de análisis multicriterial ha sido construida considerando siete dimensiones de evaluación:

1. Economía de la Iniciativa Yasuní-ITT y de las alternativas extractivas
2. Sostenibilidad de la economía nacional
3. Dimensión ambiental
4. Dimensión social
5. Dimensión cultural
6. Gobernabilidad y cohesión social
7. Política internacional

En esta sección se describen los criterios de evaluación que componen cada una de estas dimensiones de análisis.

### 4.1. Economía de la Iniciativa Yasuní-ITT y de las alternativas extractivas

Esta dimensión explora los ingresos asociados a cada uno de los escenarios de evaluación dentro del área que corresponde al campo ITT. Se realizan proyecciones para el período comprendido entre 2011 y 2040 para tres indicadores: el valor presente neto de los ingresos directos asociados a cada escenario, los ingresos indirectos que pueden asociarse a los distintos escenarios, y la participación del Estado en los ingresos generados por cada alternativa.

#### a. Ingresos directos

De acuerdo a los TDR del Fideicomiso Yasuní-ITT, la iniciativa busca recaudar

contribuciones por un monto mínimo de US\$ 3.600 millones en su valor actual durante 13 años; o en forma equivalente, las contribuciones al Fondo Yasuní serán recibidas hasta que los CGYs hayan sido colocados por un total de 407 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>, las cuales suman la cantidad máxima de emisiones totales evitadas con la iniciativa. El precio de los permisos europeos de emisión (EUAs por sus siglas en inglés) para el 11 de diciembre de 2010 es de 20,78 dólares por tonelada (15,76 euros por tonelada reportado por Point Carbon, 2011) (véase Gráfico No.1). Larrea (2010c) realiza esta misma estimación utilizando un precio medio de 17,66 dólares por tonelada vigente al 25 de mayo de 2009, que puede fluctuar hasta 32,99.

Como un supuesto conservador, se asume este precio como el límite más bajo para la proyección de los aportes de todo el período analizado—pues a futuro se prevén precios promedio ubicados entre 30 y 50 dólares por tonelada de carbono, conforme las proyecciones para el año 2020 que presenta Point Carbon, de acuerdo a una encuesta realizada entre 1.966 informantes calificados (Larrea, 2010c).

Por otro lado, se asume un monto mínimo de recaudación de US\$ 100 millones para el primer año, conforme establecen los TDR del fideicomiso, y se considera la colocación uniforme anual de CGYs para los siguientes 12 años. El valor presente de estas contribuciones asciende a US\$ 3.941 millones con una tasa de descuento<sup>25</sup> del 12%.<sup>26</sup>

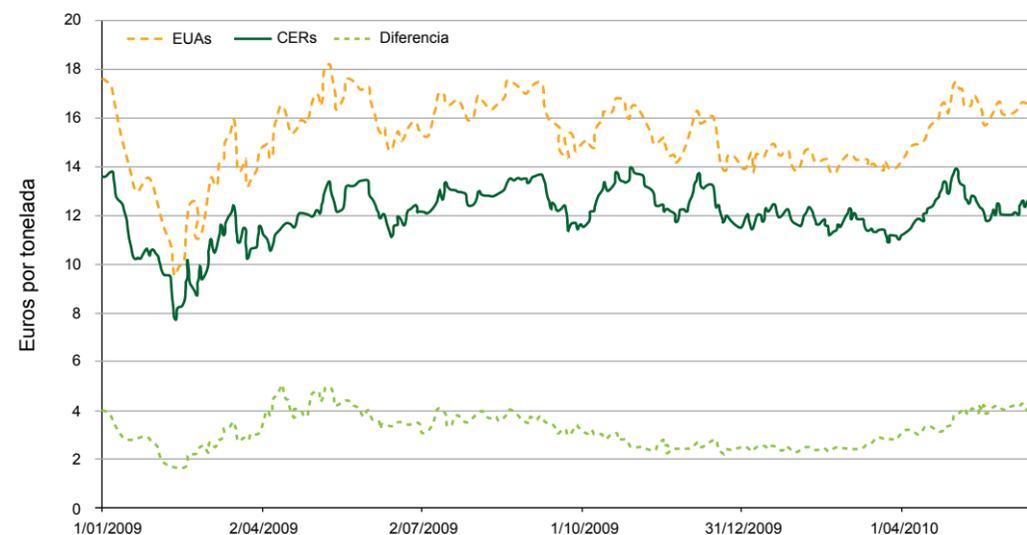
Como un escenario conservador para evaluar los ingresos provenientes de las contribuciones a la Iniciativa Yasuní-ITT, se asume el caso en el cual no se logra colocar el 100% de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas, esto es, que solamente se coloca un 80% de los

CGYs. Este supuesto ha sido ya asumido por Larrea (2010c) para la evaluación económica de los ingresos futuros para el Estado por la conservación de este bloque petrolero. En estas condiciones, el valor presente neto de la Iniciativa Yasuní-ITT corresponde a US\$ 3.161 millones con una tasa de descuento del 12%.

Los ingresos que generan los escenarios de explotación del campo ITT se calculan aplicando la nueva modalidad contractual vigente de prestación de servicios para la exploración y explotación de hidrocarburos.<sup>27</sup> Esto significa que existe una empresa que con sus propios recursos y a su solo riesgo, contrata con el Estado ecuatoriano (la Secretaría Nacional de Hidrocarburos) para realizar actividades extractivas, recibiendo una tarifa específica por cada barril de petróleo crudo neto que produce y entrega al Estado en un punto de fiscalización determinado, de manera que el Estado asume los márgenes positivos o negativos de precios entre el valor fijado contractualmente y el valor de mercado.<sup>28</sup> De acuerdo a la reciente reforma a la Ley de Hidrocarburos, de los ingresos provenientes de la producción correspondiente al área objeto del contrato, el Estado ecuatoriano se reserva el 25% de los ingresos brutos como margen de soberanía. Del valor remanente, se cubren los costos de transporte y comercialización en que incurra el Estado. Una vez realizadas estas deducciones, se liquida la tarifa por los servicios prestados al contratista (Ley de Hidrocarburos, Art. 16), quien además cubre las demás contribuciones o tributos establecidos en la ley.<sup>29</sup>

Sobre las condiciones técnicas de explotación de los campos Tiputini-Tambococha, se considera el plan de producción de PETROAMAZONAS (2010). Aunque hasta la evaluación de la Iniciativa prevista para diciembre de 2011, PETROAMAZONAS

GRÁFICO NO. 1 PRECIOS EN EL MERCADO DE CARBONO



Fuente: European Climate Exchange (2010)

<sup>25</sup> La tasa de descuento es una medida financiera que se utiliza para determinar el valor actual de flujos futuros de dinero. La tasa de descuento constituye un concepto equivalente al de la tasa de interés, pero muestra que una determinada cantidad de dinero en el momento presente se valora más que la misma cantidad de dinero en el futuro, y por ello, esta medida descuenta el valor futuro.

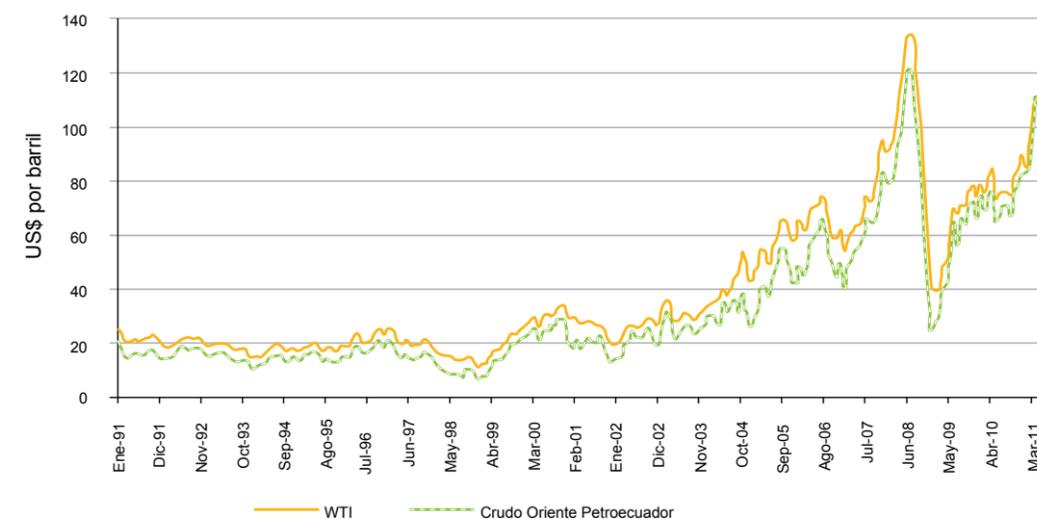
<sup>26</sup> A fin de ilustrar los resultados obtenidos respecto de cada uno de los indicadores evaluados se utiliza como referencia en el texto de este documento las valoraciones realizadas con una tasa de descuento del 12%. Sin embargo, el análisis multicriterial se desarrolla con un rango de evaluación comprendido en tres niveles: una tasa de descuento del 6% que muestra un escenario más conservador en términos ecológicos, una tasa de descuento del 20%, normalmente utilizada para evaluar el desarrollo de proyectos petroleros; y, una tasa de descuento intermedia entre estos dos rangos, de 12%.

<sup>27</sup> Los resultados obtenidos a partir de la modelación de esta nueva modalidad contractual determinan algunas diferencias respecto de los cálculos presentados por Larrea (2010c), quien estima la participación estatal en las rentas petroleras iterando diversos montos de inversión y rentabilidad para obtener los montos mínimos requeridos por cualquier socio externo del Estado que participe en las operaciones petroleras.

<sup>28</sup> Cuando sea el Estado quien asuma la explotación del recurso, el monto de la tarifa de los contratos de prestación de servicios puede asumirse como el costo de producción en que deberá incurrir el Estado para realizar la explotación.

<sup>29</sup> Se trata específicamente de dos contribuciones: la participación de los trabajadores en las utilidades y el impuesto a la renta. En el caso de los trabajadores vinculados a la actividad hidrocarburífera, éstos recibirán el 3% del porcentaje de utilidades y el 12% restante será pagado al Estado, que lo destinará, única y exclusivamente, a proyectos de inversión social en salud y educación (en el marco del Plan Nacional de Desarrollo), a través de los Gobiernos Autónomos Descentralizados que se encuentren dentro de las áreas delimitadas por cada contrato, donde se lleven a cabo las actividades hidrocarburíferas, en partes iguales. Respecto del impuesto a la renta, se asume una tarifa única y mínima del 25%, conforme el requerimiento de modificación del régimen tributario vigente para esta modalidad contractual en la actividad hidrocarburífera (Ley de Hidrocarburos, 2010: Art. 94).

**GRÁFICO NO. 2** PRECIOS DEL CRUDO ECUATORIANO Y SU MARCADOR



Fuente: BCE (2011b)

continúa perfilando el plan de producción, cuyo componente más reciente es la perforación horizontal en los campos de Tambococha, a fin de evitar afectaciones a la reserva ecológica (El Ciudadano, 8 de octubre de 2011). El plan presentado en 2010 supone explotar en una fase temprana los campos Tiputini y Tambococha bajo la integración de la explotación del Bloque 31. En su estudio de prefactibilidad, PETROAMAZONAS plantea un plan de perforación para un período de 30 años de explotación y por un total de 372,4 millones de barriles de crudo pesado, una cifra razonable de producción recuperable, considerando que las reservas totales (probadas + probables) del campo TT se estiman en 461 millones de barriles (57 en Tiputini y 404 en Tambococha de acuerdo al informe de PETROAMAZONAS, 2010).<sup>30</sup> Conforme este plan de producción las operaciones se inician después de un período de instalación que puede tomar dos o tres años. Esto significa que las rentas petroleras que puede obtener el Estado no se hallarán disponibles de manera inmediata.

Los ingresos brutos por la explotación de este campo se estiman tomando como base el precio del crudo Oriente de PETROECUADOR para diciembre de 2010, que fue de US\$ 82,60 por barril (BCE, 2011b). Tal como en el caso de los precios del CO<sub>2</sub>, se asume desde un marco conservador el precio actual del petróleo como base para la proyección de ingresos petroleros del período comprendido hasta el año 2040.<sup>31</sup> Sin embargo, es preciso reconocer que la amplia variabilidad que registran estos precios históricos (véase Gráfico No. 2) deriva una considerable incertidumbre al calcular ingresos a partir de estas variables.

Para el campo TT se considera la tarifa aplicada en el contrato de prestación de servicios redefinido con REPSOL YPF, esto es, US\$ 35,95 por cada barril neto (MRNNR, 2010). Existen algunas similitudes entre el petróleo del bloque 16, cuya área de influencia directa también se localiza en el PNY, y el petróleo del campo TT. La distribución de los valores presentes de las rentas petroleras en este campo, con una tasa de descuento del 12%, se resume en la Tabla 2.

**TABLA NO. 2** DISTRIBUCIÓN DE LAS RENTAS POR LA EXPLOTACIÓN PETROLERA EN EL CAMPO TT (Millones de dólares)

DETALLE	ESTADO	CONTRATISTA	OTROS	INGRESOS BRUTOS	INGRESOS NETOS
Ingreso bruto de la actividad petrolera				<b>\$ 13.178,04</b>	
Margen de soberanía	\$ 3.294,51			\$ 3.294,51	\$ 3.294,51
Costos de transporte	\$ -319,08		\$ 319,08	\$ 0,00	\$ -319,08
Tarifa del contratista	\$ -5.735,48	\$ 5.735,48		\$ 0,00	\$ 0,00
Margen por diferencial de precios internacionales	\$ 9.883,53			\$ 9.883,53	\$ 9.883,53
3% Participación trabajadores		\$ -172,06	\$ 172,06	\$ 0,00	\$ -172,06
12% Participación Gobiernos Autónomos Descentralizados*	\$ 688,26	\$ -688,26		\$ 0,00	\$ 0,00
Impuesto a la renta del contratista	\$ 1.218,79	\$ -1.218,79		\$ 0,00	\$ 0,00
Ingreso neto de la actividad petrolera	<b>\$ 9.030,53</b>	<b>\$ 3.656,37</b>	<b>\$ 491,15</b>	<b>\$ 13.178,04</b>	<b>\$ 12.686,89</b>
Distribución de los ingresos brutos	69%	28%	4%	100%	
Distribución de los ingresos netos	71%	29%			100%

\* Estos fondos se utilizan para inversiones en desarrollo social de las localidades en donde se realizan los procesos extractivos. Por esta razón, este rubro se descuenta en este indicador y se registra como inversión social (véase sección 4.4. de este capítulo).  
Estimación propia

El escenario extractivo menos conservador que se analiza corresponde a la explotación de todo el campo ITT. Se considera el plan de perforación de BEICIP FRANLAB (2004), de acuerdo al cual, se explotan 920 millones de barriles de petróleo crudo en un período de producción de 25 años. En este caso se asume que se explotan las reservas totales (probadas + probables) del campo ITT (PETROAMAZONAS, 2010).<sup>32</sup> Conforme este plan de producción, el establecimiento de las instalaciones petroleras podría requerir más de tres años. Una vez que las operaciones se inician, la producción puede llegar a un pico de 190 mil barriles diarios, mantenerse en un promedio de 100 mil barriles diarios durante 25 años, y llegar a su volumen mínimo de 50 mil barriles después de este período.

Las condiciones técnicas que sustentan las diferencias más importantes en los planes de explotación de los campos TT e ITT tienen relación con la calidad del

crudo y las dificultades para transportarlo. El 37% del crudo del campo Ishpingo (de las reservas totales 2P) tiene una densidad igual o inferior a los 14 grados API (véase Tabla 3). Se trata de un crudo más pesado que aquellos actualmente producidos en el país, por lo que su transporte requiere de un procesamiento adicional. Así por ejemplo, PETROECUADOR (2009) propuso la instalación de una planta de conversión para mejorar la densidad del crudo hasta 18 grados API, proceso que supone una inversión de US\$ 3.500 millones. No obstante, también podrían aplicarse procesos de calentamiento del crudo o mezcla con diversos componentes diluyentes que faciliten su flujo. De hecho, los técnicos de PETROAMAZONAS descartan la necesidad de establecer una planta de conversión para el proceso de explotación en este campo, aunque reconocen los riesgos asociados y la necesidad de un procesamiento adicional para las diferentes fases de las operaciones petroleras (Diego Guamantica, comunicación personal).

<sup>32</sup> Es importante reconocer que proyectar la explotación de este volumen de reservas puede ser un supuesto algo forzado aún para un escenario extractivo optimista. No obstante, como se explicó antes, suponer este tipo de condiciones permite evaluar la solidez de la Iniciativa Yasuni-ITT frente a las opciones extractivas, aun consideradas en las condiciones más favorables. Supuestos similares han sido también utilizados por Larrea (2010c), quien estima los ingresos por la explotación del campo ITT en base a rangos de explotación ubicados entre 846 y 1.225 millones de barriles.

<sup>30</sup> En la estimación que presenta Larrea (2010c) los escenarios evaluados consideran reservas de petróleo de entre 365 y 462 millones de barriles para el campo TT.

<sup>31</sup> Larrea (2010c) realiza estimaciones de los ingresos petroleros para los campos TT e ITT utilizando dos niveles de precios, 80 y 100 dólares por barril.

**TABLA NO. 3** RESERVAS DE CRUDO EN EL ITT

CAMPO	YACIMIENTO	API	POES (MMBoe)			RESERVA (MMBoe)		
			1P	2P	3P	1P	2P	3P
Ishpingo – Sur	B. Tena - M1	15,4	971	1.232	1.414	81	195	339
	M2-U	13,9	842	931	1.000	64	104	145
Ishpingo – Norte	B. Tena - M1	14,8	489	653	819	39	93	164
	M2-U	14,0	312	419	497	44	68	86
Tambococha – Tiputini	B. Tena - M1	14,2	1.913	2.350	2.679	184	461	796
	M2-U	14,2	-	1	-	-	-	-
<b>TOTAL ITT</b>			<b>4.527</b>	<b>5.586</b>	<b>6.409</b>	<b>412</b>	<b>921</b>	<b>1.530</b>

Fuente: PETROAMAZONAS (2010)

En definitiva, la propuesta de PETROAMAZONAS (2010) para explotar en una fase temprana los campos Tiputini y Tambococha bajo la integración de la explotación del Bloque 31 reconoce dos aspectos. En primer lugar, que en los campos TT se localizan más del 50% de las reservas de crudo del bloque ITT, tratándose de un crudo con mayor viabilidad técnica que el crudo existente en el resto del campo, de acuerdo a su condición de viscosidad. En segundo lugar, reconoce los riesgos tecnológicos asociados al procesamiento y transporte de las reservas existentes en los campos Ishpingo. Mejores posibilidades de desarrollarlos estarían asociadas a una licitación o una alianza estratégica con una empresa externa, que permitan aplicar la tecnología más apropiada para las condiciones del campo.

Entonces, puede presumirse que la tarifa aplicable a la explotación del crudo que incorpora los campos Ishpingo será más alta que la aplicada a los campos Tambococha y Tiputini. En las renegociaciones contractuales recientes, la tarifa más alta que se ha aplicado para la prestación de servicios corresponde a los bloques 14 y 17, de US\$ 41 por barril. Se puede asumir un margen de hasta US\$ 45 para mantener consistencia con los rangos utilizados en el escenario de explotación del

TT. En este caso además se pueden asumir mayores costos de transporte del crudo pesado.<sup>33</sup> La Tabla 4 resume las proyecciones de las rentas petroleras.

### b. Recuperación estatal de la renta extractiva

Para construir este indicador se calculan los porcentajes de participación del Estado en la renta generada por cada escenario. Las contribuciones para la Iniciativa Yasuní-ITT componen un fondo de capital, que en su totalidad se destina a la inversión en proyectos de generación de energía renovable en el marco de las prioridades establecidas por el Estado. La renta anual obligatoria que deriva la inversión de estos recursos alimenta un fondo de rentas, que a su vez se reinvierte en cinco objetivos estratégicos para la promoción del desarrollo sostenible, conforme las prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo (véase Recuadro 1), lo que significa que la totalidad de estos recursos es recuperada por el Estado.

Para las opciones extractivas se considera la distribución de los ingresos directos de la explotación petrolera estimada en la sección anterior. Para el campo TT, se determina una recuperación Estatal de la renta de 71%,

**TABLA NO. 4** RENTAS PETROLERAS EN EL CAMPO ITT ( Millones de dólares )

DETALLE	ESTADO	CONTRATISTA	OTROS	INGRESOS BRUTOS	INGRESOS NETOS
Ingreso bruto de la actividad petrolera				<b>\$ 24.048,85</b>	
Margen de soberanía	\$ 6.012,21			\$ 6.012,21	\$ 6.012,21
Costos de transporte	\$ -1.455,74		\$ 1.455,74	\$ 0,00	\$ -1.455,74
Tarifa del contratista	\$ -11.645,93	\$ 11.645,93		\$ 0,00	\$ 0,00
Margen por diferencial de precios internacionales	\$ 18.036,64			\$ 18.036,64	\$ 18.036,64
3% Participación trabajadores		\$ -349,38	\$ 349,38	\$ 0,00	\$ -349,38
12% Participación Gobiernos Autónomos Descentralizados*	\$ 1.397,51	\$ -1.397,51		\$ 0,00	\$ 0,00
Impuesto a la renta del contratista	\$ 2.474,76	\$ -2.474,76		\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Ingreso neto de la actividad petrolera</b>	<b>\$ 14.819,45</b>	<b>\$ 7.424,28</b>	<b>\$ 1.805,12</b>	<b>\$ 24.048,85</b>	<b>\$ 22.243,73</b>
Distribución de los ingresos brutos	62%	31%	8%	100%	
Distribución de los ingresos netos	67%	33%			100%

\* Estos fondos se utilizan para inversiones en desarrollo social de las localidades en donde se realizan los procesos extractivos. Por esta razón, este rubro se descuenta en este indicador y se registra como inversión social (véase sección 4.4. de este capítulo).

Estimación propia

en términos netos. En el caso del campo ITT, se calcula que el Estado recupera el 67% de las rentas petroleras. Estas cifras no difieren mucho de aquellas estimadas por el Ministerio de Recursos Naturales no Renovables (MRNNR), de acuerdo a las cuales, la renegociación del contrato para el bloque 16 supone una recuperación del 70% de las rentas para el Estado.

### c. Ingresos indirectos de la Iniciativa Yasuní-ITT

Para el caso de la Iniciativa Yasuní-ITT, los ingresos indirectos comprenden dos aspectos: 1) la renta anual obligatoria que se deriva de la inversión del Fondo de capital Yasuní en proyectos para la generación de energías renovables; y, 2) los ingresos provenientes de las emisiones evitadas o reducidas de CO<sub>2</sub> en el marco de la conservación del SNAP y todos los ecosistemas remanentes, la reforestación y la prevención de la deforestación, las mejoras

en la eficiencia y la sustitución energética por fuentes renovables.

El primer componente se calcula bajo un esquema de pagos de rentas anuales obligatorias que se derivan de la inversión en proyectos para la generación de energías renovables, tal como establecen los TDR de la Iniciativa Yasuní-ITT. Un supuesto similar, también es aplicado por Larrea (2010c). Para definir la tasa de interés a aplicar se utiliza como referente aquella que corresponde al rendimiento que obtiene el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) al invertir en proyectos estratégicos del Gobierno. Recientemente, el IESS ha invertido en un proyecto de suministro e instalación de generación termoeléctrica de la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador “CELEC-EP”, con una tasa de interés del 7,5% anual (IESS, 2010). Se trata de una inversión en un proyecto estatal que recibe una rentabilidad

<sup>33</sup> Sin embargo, esta estructura de costos supone condiciones muy optimistas para el escenario de explotación petrolera que incluye el campo Ishpingo. De acuerdo a los cálculos de Larrea (2010c)—quien no asume esta reciente modalidad contractual de prestación de servicios para las operaciones petroleras—debido a las condiciones de explotación que requiere el campo Ishpingo, al asumir el establecimiento de la infraestructura petrolera necesaria para el procesamiento de este crudo, se estima que la participación mínima del socio externo al Estado podría alcanzar un 89% para permitir la recuperación de la inversión de capital con una tasa de descuento del 15% anual. Con esta estructura, la etapa Ishpingo sólo sería rentable para el Estado y su socio si los precios promedio del petróleo se encuentran por encima de 132 dólares por barril para obtener un VAN para el Estado de US\$ 921 millones, con una participación del 20%.

anual fija durante el período estipulado en el contrato. Se asume que similares condiciones se podrían aplicar a las inversiones que se realicen con los recursos del Fondo de capital Yasuní en proyectos para la generación de energías renovables. En estas condiciones, el fondo de rentas de la Iniciativa podría acumular un valor presente de US\$ 2.561 millones con una tasa de descuento del 12% hasta el año 2040.

De acuerdo a los TDR de la Iniciativa Yasuní-ITT, el fondo de rentas permite financiar proyectos de desarrollo sustentable dentro del marco de cinco objetivos estratégicos, que se detallan en el Recuadro 1. Siendo cinco objetivos, se asume que al menos la quinta parte de estos recursos deberá invertirse en cada uno de ellos. En particular, el cuarto objetivo se analiza de manera independiente, esto es, destino de los recursos del fondo de rentas para fines de inversión social (el cuarto objetivo del Recuadro 1) no se analiza en esta sección, sino que se incorpora al indicador correspondiente, cuando se evalúa la dimensión social del análisis multicriterial (véase sección 4.4.). Por esta razón, en esta sección se contabiliza solo el 80% del fondo de rentas Yasuní, esto es, US\$ 2.049 millones. Bajo un escenario conservador, con una capacidad de colocación de solo el 80% de los CGYs, por este concepto se define un valor presente de US\$ 1.644 millones con una tasa de descuento del 12%.

El segundo componente de los ingresos adicionales que genera la Iniciativa, se halla constituido por los ingresos que posiblemente se generen al negociar las emisiones reducidas o evitadas de CO<sub>2</sub> asociadas a los tres primeros objetivos estratégicos de inversión de los recursos del fondo de rentas Yasuní, que son los siguientes: a) la conservación del SNAP y los ecosistemas remanentes (véase las metas gubernamentales en este ámbito en el Recuadro 2); b) la reforestación

(véase las metas gubernamentales en este ámbito en el Recuadro 3) y la prevención de la deforestación; y, c) la conversión energética hacia fuentes renovables y la promoción de la eficiencia (véase las metas gubernamentales en este ámbito en el Recuadro 4). A continuación se presentan diversas estimaciones del volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> reducidas o evitadas bajo proyectos que se promuevan en cada una de estas tres modalidades, y al final de la sección se calculan los ingresos indirectos asociados.

#### ***Mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> a partir del control y prevención de la deforestación***

De acuerdo a los supuestos y la metodología de estimación aplicadas, el cálculo de las emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> al prevenir la deforestación puede variar en forma significativa. Por ejemplo, Silvestrum (2009) estima una contribución potencial de la Iniciativa Yasuní-ITT que alcanza un promedio de 36 millones de toneladas al año durante un período de 20 años (720 millones de toneladas). Por otro lado, Covell (2009) calcula emisiones evitadas que fluctúan entre 5,4 y 32 millones de toneladas al año por el mismo concepto, con una meta de reducción en la tasa de deforestación del 25%. La estimación de Larrea (2010d) asume que la Iniciativa Yasuní-ITT propone eliminar la deforestación en el Ecuador durante un período de 30 años, en los cuales, el área que se evita deforestar alcanza 1,35 millones de hectáreas con una emisión evitada de 791 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, que en promedio significan 26,4 millones de toneladas al año. Finalmente, en este trabajo se estima que la prevención de la deforestación con la Iniciativa Yasuní-ITT en promedio logra evitar la emisión de 42,5 millones de toneladas al año en un escenario conservador o 46,7 en las mejores condiciones, esto significa, entre 1.274 y 1.401 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (véase el modelo de deforestación aplicado en la sección 4.3.).

Aunque el cálculo que se presenta en este capítulo determina un volumen más alto de emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> en relación a los resultados de las demás estimaciones existentes, este cálculo recoge de mejor forma los elementos fundamentales de la política pública en relación a las metas de deforestación. Por una parte, la meta planteada en el Plan Nacional del Buen Vivir 2009 - 2013 (PNBV) (SENPLADES, 2009), de acuerdo a la cual, la tasa de deforestación registrada en el año 2005 debe ser reducida en un 30% hasta el año 2013; y, por otro lado, la meta de eliminar la deforestación en un período de 30 años (Larrea, 2010a,b,c,d), que requiere un compromiso de reducción progresiva en la pérdida forestal respecto de lo fue establecido en el PNBV.

#### ***Mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> por reforestación***

De acuerdo a los TDR de la Iniciativa, uno de los objetivos estratégicos que financia el fondo de rentas es la reforestación, aforestación, regeneración natural y la gestión apropiada de un millón de hectáreas de bosques. En el Recuadro 3 de este capítulo se explican los avances en materia de reforestación que se registran hasta ahora. En consecuencia, se pueden contabilizar ingresos adicionales de la Iniciativa asociados a la mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> por reforestación.

Silvestrum (2009: 41) estima que los proyectos de aforestación y reforestación que son aplicables en el marco de la Iniciativa Yasuní-ITT pueden mitigar hasta 100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, en un reciente artículo remitido por el Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, 2011), se calcula que la reforestación, aforestación y regeneración natural de un millón de hectáreas en el Ecuador durante un período

de 30 años contribuirá con la mitigación de aproximadamente 68 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Estas cifras sirven de base para estimar los ingresos adicionales que se derivan de la mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> por los proyectos de reforestación.

#### ***Mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> por la reconversión energética***

Las emisiones de CO<sub>2</sub> que serían reducidas con la progresiva eliminación de la generación termoeléctrica en el Ecuador, y su reemplazo por fuentes renovables (hidroeléctrica, geotérmica, eólica y solar) han sido calculadas por Larrea (2010a,d) en 43 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, de las cuales, al menos el 30% (12,9 millones) serían un resultado directo de la Iniciativa.

#### ***Mitigación total de emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas en forma indirecta a la Iniciativa Yasuní-ITT***

De acuerdo a las estimaciones realizadas por diversos autores, el volumen total de emisiones de CO<sub>2</sub> que se logran reducir o evitar a través de la inversión de los recursos del Fondo de rentas Yasuní puede ubicarse en un margen de 872 y 1.193 millones de toneladas, tal como se detalla en la Tabla 5. A este monto habría que sumar las emisiones que se podrían mitigar por mejoras en la eficiencia energética, las cuales no han sido calculadas.

Al sumar el monto de mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a las mejoras en la eficiencia en el uso energético, se puede decir que este rango de emisiones de CO<sub>2</sub>, comprendido entre 872 y 1.193 millones de toneladas, es consistente con el cálculo de emisiones asociadas a la deforestación evitada que se presenta en este capítulo, esto es, 1.274 millones de toneladas en el escenario más conservador.

**RECUADRO No. 2**

## CONSERVACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y ECOSISTEMAS REMANENTES

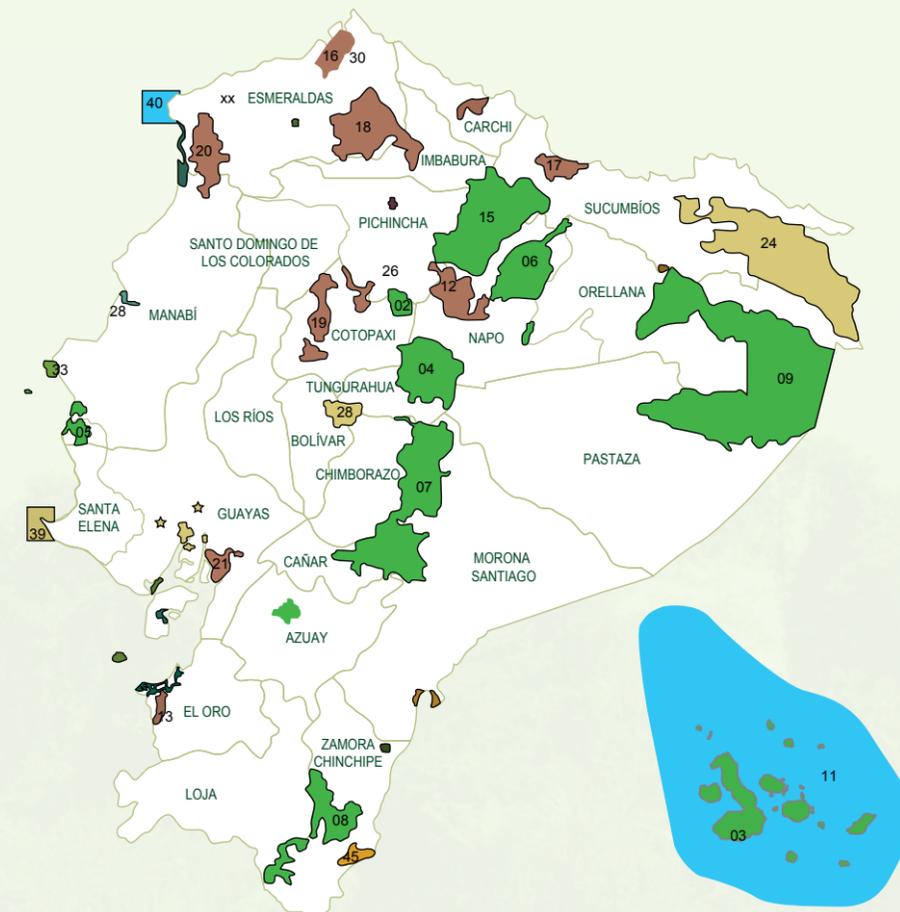
En términos de conservación y manejo de áreas forestales, las metas gubernamentales del PNBV 2009-2013 buscan incrementar en 5% el territorio bajo conservación o manejo ambiental hasta el año 2013, esto es, a una extensión de al menos 6 millones de hectáreas, cifra a la que debe sumarse la extensión de áreas remanentes. Hasta la firma de

Fideicomiso Yasuni-ITT (en agosto de 2010), el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE) se hallaba compuesto por 44 áreas protegidas que ocupaban 4,8 millones de hectáreas, equivalentes al 20% del territorio nacional. Justamente en ese mismo mes, pocos días después, se incorporó al PANE la Reserva Biológica Cerro Plateado, con una extensión de 26.114,5 hectáreas (véase el siguiente mapa).

La iniciativa Yasuni-ITT no sólo abona en la consecución de estas metas de conservación, sino que además produce un cambio de carácter cualitativo en su orientación. Garantizar condiciones de protección efectiva para una de las áreas protegidas más importantes del mundo y para los pueblos indígenas aislados implica más que un compromiso de expansión de territorios bajo alguna modalidad de protección, esta es la contribución fundamental de la Iniciativa en este marco.

Fuentes: MAE (2010a), SENPLADES (2009).

### PATRIMONIO DE ÁREAS NATURALES DEL ECUADOR



**Leyenda**

1 Parque Nacional Cajas	16 Reserva Ecol. Cayapas Mataje	31 Área Nac. de Recreación El Boliche
2 Parque Nacional Cotopaxi	17 Reserva Ecológica Cofán Bermejo	32 Área Nac. de Recreación Parque-Lago
3 Parque Nacional Galápagos	18 Reserva Ecol. Cotacachi Cayapas	33 Reserva Biológica El Cóndor
4 Parque Nacional Llanganates	19 Reserva Ecol. Los Ilinizas	34 Refugio de Vida Silvestre El Zarza
5 Parque Nacional Machalilla	20 Reserva Ecol. Mache Chindul	35 Reserva Biológica El Quimi
6 Parque Nacional Podocarpus	21 Reserva Ecol. Manglares Churute	36 Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro
7 Parque Nacional Sangay	22 Reserva Geobotánica. Pululahua	37 Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas
8 Parque Nacional Sumaco	23 Reserva Faunística Chimborazo	38 Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pácoche
9 Parque Nacional Yasuni	24 Reserva Faunística Cuyabeno	39 Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla Sta. Elena
10 Reserva Biológica Limoncocha	25 Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado	40 Reserva Marina Galera San Francisco
11 Reserva Biológica Marina de Galápagos	26 Refugio de Vida Silvestre Paschoa	41 Parque Nacional Yacuri
12 Reserva Ecológica Antisana	27 Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne	42 Área Nac. de Recreación Isla Santay
13 Reserva Ecológica Arenillas	28 Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas	43 Refugio De Vida Silvestre el Pambilar
14 Reserva Ecológica El Ángel	29 Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara	44 Área Nac. de Recreación Samanes
15 Parque Nacional Cayambe Coca	30 Refugio de Vida Silvestre La Chiquita	45 Reserva Biológica Cerro Plateado

Fuente: MAE (2011a)

**PÁGINA IZQUIERDA**  
Autor: Gabriel Muñoz

“Esta foto fue tomada en una salida de campo de la clase Tropical Rainforest Ecology dictada en la Universidad San Francisco de Quito. Fue una salida de observación herpetológica en la noche.”

**RECUADRO NO. 3**

## PLANES DE REFORESTACIÓN EN EL ECUADOR

Uno de los propósitos de la Iniciativa Yasuní-ITT es promover el desarrollo sostenible a partir de diversos programas de reforestación, aforestación y regeneración natural, así como la gestión apropiada de un millón de hectáreas de bosques. Esta es una meta gubernamental que surgió con el Plan Nacional de Forestación y Reforestación MAE (2006) y ha sido reformulada a partir de la nueva Constitución y la implementación del PNBV 2009-2013. Actualmente, se considera una prioridad nacional el establecimiento de plantaciones forestales de producción. Se atribuye a estos programas beneficios por la disminución de presiones en los bosques naturales porque las necesidades del consumo interno y externo de madera se pueden abastecer a partir de estas fuentes. Además, otros beneficios asociados

a la generación de empleo, la producción de energía renovable (aprovechamiento de biomasa), y la contribución a la mitigación del cambio climático (MAE e ITTO, 2011). En este marco de acción, las competencias forestales fueron trasladadas por el presente Gobierno al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través de la Unidad de Promoción y Desarrollo Forestal del Ecuador (PROFORESTAL). Ahora se define a esta instancia como responsable de la ejecución de los programas para establecer plantaciones industriales y agro-forestería; en tanto que las plantaciones con fines de protección y conservación localizadas en las cuencas hidrográficas han sido encargadas a la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA). Por su parte el MAE se

encarga de gestionar la rehabilitación de tierras degradadas localizadas en el Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador (PANE) y tierras afectadas por la degradación forestal en Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado (MAE e ITTO, 2011). Bajo este nuevo marco de competencias forestales se ha establecido un compromiso gubernamental de reforestar 380 mil hectáreas hasta el año 2014 (MAE, 2010b), cuya distribución entre las distintas instancias gubernamentales responsables se detalla en la tabla 1.

Debe notarse que los avances en reforestación alcanzados hasta ahora son magros. Se estima que hasta el año 2010 solamente se han logrado reforestar unas 17 mil hectáreas (Osvaldo Sarango, comunicación personal), aunque la meta para el fin de año es alcanzar 85 mil. Por otro lado, el Estado habría entregado US\$ 4 millones a diversos actores privados (comunidades campesinas y empresas, con fines comerciales), en la forma de créditos a 20 años plazo, con el fin de reforestar 500 mil hectáreas.

PROFORESTAL (2010) estima que el costo de establecimiento de cada hectárea de plantaciones con fines comerciales o de agro-forestería se encuentra entre US\$ 1.000 y 1.500, y el costo de cada hectárea planteada con fines de conservación entre US\$ 800 y 1.200. En estas condiciones, se estima que

para alcanzar las metas de reforestación de 1 millón de hectáreas será necesario un presupuesto comprendido entre US\$ 330 y 495 millones en su valor presente al 12%. Además, PROFORESTAL calcula que para fines de mantenimiento de las áreas reforestadas será necesario costear aproximadamente US\$ 163 millones al año. Con estas cifras se calcula que el presupuesto necesario para alcanzar la meta de reforestación planteada se encontrará entre US\$ 1.457 y 1.622 millones en su valor presente al 12% de descuento anual.

Los ingresos por reforestación se estiman en cuatro ámbitos: la venta de madera en pie (US\$ 234 millones), la venta interna y externa de productos industriales de la madera (US\$ 1.400 millones), la recaudación de impuestos (US\$ 250 millones), y la fijación de aproximadamente 6,07 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año (Ecuador Forestal, 2011). Se calculan ingresos por este volumen anual de fijación de carbono con un precio por tonelada de US\$ 7,35 durante el período comprendido entre 2006 y 2025, con una tasa de descuento del 12% anual. Esto significa que los beneficios económicos obtenidos por la aplicación del PNFR pueden alcanzar US\$ 2.217 millones en su valor presente.

Fuentes: Comunicación personal con Osvaldo Sarango (Técnico de reforestación del MAE, MAE (2006), MAE (2010b), Ecuador Forestal (2011).

**TABLA NO. 1** METAS DE REFORESTACIÓN DEL GOBIERNO HASTA 2013

INSTITUCIÓN	META (miles ha)	OBJETIVO
MAE	40	Conservación de áreas protegidas
SENAGUA	80	Reforestación en cuencas hidrográficas con fines de conservación de los recursos hídricos
MAGAP	130	Plantaciones industriales para fines comerciales
MAGAP	128	Agro-forestería
MAGAP	2	Conservación
<b>TOTAL</b>	<b>380</b>	

Fuente: MAE (2010b)

## RECUADRO NO. 4

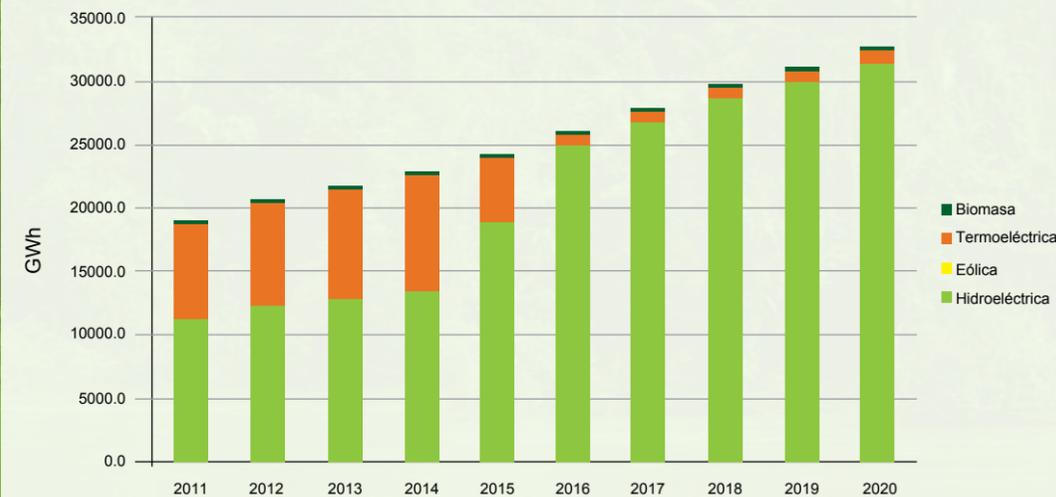
# PLANES DE RECONVERSIÓN ENERGÉTICA HACIA FUENTES RENOVABLES EN EL ECUADOR

El Plan Maestro de Electrificación 2011-2020 (PME), todavía en proceso de construcción, establece las líneas estratégicas para el manejo del sector eléctrico ecuatoriano, de manera que se pueda garantizar en el corto, mediano y largo plazo la continuidad del abastecimiento a los habitantes del Ecuador, a partir de fuentes locales y la integración energética regional. En un marco de responsabilidad social y

ambiental, eficiencia y autosuficiencia financiera, la política energética del Ecuador busca recomponer la matriz energética nacional desde fuentes renovables de energía, en particular la hidroelectricidad, hasta el año 2020.

Para el año 2008, el 59% de la oferta energética total de electricidad (19.109 GWh) se hallaba compuesta por energías renovables (hidráulica, eólica y

COMPOSICIÓN DE LA GENERACIÓN POR TIPO DE TECNOLOGÍA



Fuente: CONELEC (2011)

PRESUPUESTO DEL PME: 2011 - 2020 (Millones de dólares)

TIPOS DE ENERGÍA	PRESUPUESTO	INVERSIÓN PÚBLICA	DEUDA
<b>FUENTES NO RENOVABLES</b>	<b>830,70</b>	<b>207,68</b>	<b>623,03</b>
Termoeléctricos MCI	630,70	157,68	473,03
Termoeléctricos vapor	200,00	50,00	150,00
<b>FUENTES RENOVABLES</b>	<b>7.445,79</b>	<b>1.861,45</b>	<b>5.584,35</b>
Hidroeléctricos	6.581,09	1.645,27	4.935,82
Eólicos	445,50	111,38	334,13
Geotérmicos	419,20	104,80	314,40
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>8.276,49</b>	<b>2.069,12</b>	<b>6.207,37</b>

Fuente: CONELEC (2011)

Nota: Los estudios de base para el PME 2011-2020 se encuentran en una fase avanzada de desarrollo. No obstante, algunas cifras podrían diferir cuando este plan sea finalizado. En este informe se basa en la versión del PME disponible al 19 de marzo de 2011.

fotovoltaica), el 38% por energía térmica y el 3% se importó. El plan supone como estrategia de mediano plazo, sustentar en forma autónoma la demanda interna de energía, para lo cual, se planifica una expansión inicial de 631,4 MW a partir de energía térmica, y de 516,2 MW a partir de hidroelectricidad y energía eólica durante el período 2011-2014. En cambio, para el largo plazo (2015-2020), la estrategia de abastecimiento se sustenta únicamente en fuentes renovables: instalación de 2.963 MW de hidroelectricidad, 30 MW

de energía eólica, y 30 MW de energía geotérmica.

En la siguiente se detallan los requerimientos de inversión y las fuentes de financiamiento programadas en el PME 2011-2020. Conforme esta información, se requiere un presupuesto de US\$ 7.446 millones para financiar las fuentes renovables de energía. El Estado realiza una inversión del 25% para financiar el PME, mientras que el 75% restante se planifica financiar a partir de endeudamiento.

**TABLA No. 5** FUENTES ADICIONALES DE MITIGACIÓN DE CO<sub>2</sub> A PARTIR DE LA INICIATIVA YASUNÍ-ITT

CONCEPTO DE MITIGACIÓN	MÍNIMO Millones TM	MÁXIMO Millones TM
Deforestación	791,0 <sup>1</sup>	1.080,0 <sup>2</sup>
Reforestación	68,0 <sup>3</sup>	100,0 <sup>4</sup>
Reconversión energética	12,9 <sup>1</sup>	12,9 <sup>1</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>871,9</b>	<b>1.192,9</b>

Fuentes: <sup>1</sup> Larrea (2010d). <sup>2</sup> Calculado con cifras de Sylvestrum (2009), para un período de 30 años. <sup>3</sup> UNFCCC (2011). <sup>4</sup> Sylvestrum (2009).

Elaboración propia

A fin de evitar la contrastación de un escenario con expectativas demasiado optimistas respecto de las posibilidades de contribuir con la mitigación de estos gases de efecto invernadero a partir de la Iniciativa Yasuní-ITT, se puede asumir que en estas cifras ya se encuentran incluidas aquellas que corresponden al volumen de mitigación por reforestación y reconversión energética. En estas condiciones es posible evaluar la solidez de este escenario respecto de los escenarios extractivos.

Además, otro aspecto que se toma en cuenta con este supuesto es que los planes y programas para conservación, reforestación y reconversión energética nacional se están aplicando actualmente, incluso en ausencia de la Iniciativa Yasuní-ITT. En estas condiciones, la Iniciativa puede favorecer un mejor acercamiento a su cumplimiento efectivo o en el mejor de los casos, incluso superarlo. Esto es, aunque la política pública muestra limitados avances reales para alcanzar las metas planteadas y pocas expectativas respecto de su consecución, al menos en cuanto a se refiere conservación y reforestación (véase Recuadros 2 y 3), siendo cautelosos respecto de los resultados de la Iniciativa Yasuní-ITT, puede asumirse que las metas de estos planes estatales

serán alcanzadas en todos los escenarios de evaluación multicriterial.

Además, otro aspecto que se toma en cuenta con este supuesto es que los planes y programas para conservación, reforestación y reconversión energética nacional se están aplicando actualmente, incluso en ausencia de la Iniciativa Yasuní-ITT. En estas condiciones, aunque la política pública muestra limitados avances reales para alcanzar las metas planteadas y pocas expectativas respecto de su consecución; y, la aplicación de la Iniciativa Yasuní-ITT puede no sólo favorecer un mayor acercamiento a su cumplimiento efectivo o en el mejor de los casos, incluso superarlo; siendo cautelosos respecto de los resultados de la Iniciativa y quizá demasiado optimistas respecto de los escenarios extractivos, puede asumirse que las metas de estos planes estatales serán alcanzadas en todos los escenarios de evaluación multicriterial.

Se han aplicado distintos precios para estimar los ingresos adicionales que se pueden atribuir a la colocación de las emisiones reducidas o evitadas bajo las tres modalidades analizadas. Por ejemplo, Larrea (2010a) calcula los ingresos por emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> al prevenir la deforestación con un precio de US\$ 5 por tonelada, y los ingresos por las emisiones evitadas al reemplazar fuentes térmicas de generación de electricidad con un precio de US\$ 17,66 por tonelada. Por otro lado, Covell (2009) utiliza un precio de US\$ 8 por tonelada de CO<sub>2</sub> evitado para calcular los ingresos asociados a una estrategia de reducción de la tasa de deforestación.

En este trabajo, el precio base de los certificados a negociar por las emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> es de \$ 7,35 por tonelada, que corresponde al precio mínimo con el que se han negociado certificados de reducción de emisiones (CERs) en proyectos nacionales

(más adelante se explica el convenio entre Tricorona y PETROAMAZONAS, en el que se ha aplicado este precio). Sin embargo, estos precios pueden mostrar considerable inestabilidad. Covell (2009: 3) estima que en términos corrientes podrían fluctuar en un rango de entre US\$ 1 y US\$ 8 por tonelada.

Bajo las condiciones mencionadas, las emisiones evitadas al prevenir la deforestación con la Iniciativa Yasuní-ITT se estiman en 1.401 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, cuyo valor presente es de US\$ 2.255 millones con una tasa de descuento del 12%. En un escenario conservador, se estiman emisiones evitadas por 1.274 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, con un valor presente de US\$ 2.003 millones.

#### d. Ingresos indirectos de las opciones extractivas

Para las opciones extractivas se consideran dos fuentes de ingresos indirectos: i) ingresos provenientes de la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en la quema de gas asociado a la producción de crudo; e, ii) ingresos provenientes de las emisiones de CO<sub>2</sub> que son evitadas por la consecución de las metas gubernamentales de reducción de la deforestación (SENPLADES, 2009).

Por los reportes del antiguo Ministerio de Energía y Minas (MEM) y la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH), se conoce que hasta el año 2006 existían al menos 16 empresas aplicando proyectos de utilización de gas asociado en la industria hidrocarburífera como combustible para calentadores térmicos para la generación eléctrica y para la recuperación mejorada de la producción. En promedio, el 47,8% del gas asociado producido se llegó a utilizar para estos fines, mientras que la fracción restante se quemó sin darle utilidad. El más reciente proyecto en este marco de

acción forma parte de una iniciativa para Optimización de Generación Eléctrica para los campos de Limoncocha, Pañacocha, Paka Sur, Edén Yuturi e Indillana del bloque 15 por parte de PETROAMAZONAS. En estos campos se planea utilizar el gas residuo de la explotación para generar hasta 50 megavatios (Mw) de electricidad, en lugar de quemarlo en mecheros. La ejecución del plan permitiría reducir aproximadamente un millón de toneladas de CO<sub>2</sub> en un período de 10 años, y como beneficio adicional se lograría evitar la importación de entre 25 y 30 millones de galones de diesel al año.

Los supuestos utilizados para calcular el volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> que puede reducirse al aprovechar el gas asociado a la producción petrolera se detallan en la sección 4.3. de este capítulo. El valor actual de los ingresos adicionales por la aplicación de estos proyectos de aprovechamiento del gas asociado se estima en US\$7,85 millones, con aproximadamente 2,79 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> que sería liberado en caso de quemar el gas asociado a la producción en el campo TT. Para el campo ITT, estos ingresos se estiman en US\$ 14,33 millones en valor presente, con 6,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas. Se utiliza como base para la proyección el precio en que se negociaron CERs entre la empresa sueca Tricorona y PETROAMAZONAS. La empresa estatal emitió aproximadamente 1,4 millones de CERs por reducción de emisiones al utilizar el gas asociado a su producción de petróleo. El precio al que Tricorona planea negociar estos certificados fluctúa entre US\$ 7,35 y US\$ 8,57 por tonelada (Diario Hoy, 4 de junio de 2010; El Universo, 2 de junio de 2010).

Finalmente, se estiman las emisiones de CO<sub>2</sub> que son evitadas por la meta gubernamental de reducción de la tasa de deforestación en un 30% hasta 2013. El modelo de deforestación aplicado para los escenarios extractivos

que se evalúan en este trabajo se explica en la sección 4.3. Las emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> por la deforestación evitada se estiman en 721 millones de toneladas, con un valor presente de \$ 1.422 millones con una tasa de descuento del 12% para los dos escenarios extractivos considerados. Esta información se utiliza también en la dimensión ambiental para mostrar la contribución de los diferentes escenarios a la mitigación del cambio climático al evitar emisiones de gases de efecto invernadero.

#### 4.2. Sostenibilidad de la economía nacional

Aunque los ingresos directa e indirectamente ligados a los escenarios de evaluación abarcan en buena medida la dimensión económica del análisis, es preciso evaluar para el largo plazo el significado de estas opciones en el marco de la economía en su conjunto. Para ello, la sostenibilidad de la economía nacional bajo cada uno de estos escenarios se analiza a partir de tres indicadores: el crecimiento económico, la diversificación productiva, y la vulnerabilidad de la economía. En este caso, los indicadores se estiman para el período 2011 - 2055, con el objeto de observar los cambios en la economía una vez que se agotan las reservas petroleras.

##### a. Crecimiento económico

Para proyectar el crecimiento económico bajo cada uno de los escenarios de análisis considerados en este estudio, se asume una economía con tres sectores: sector petrolero, sector turístico, y resto de sectores.

La modelación de estos tres sectores tiene congruencia con la estrategia de desarrollo de largo plazo que ha sido planteada por SENPLADES, aunque haría falta incorporar algunos supuestos para el desarrollo de una industria del bio-conocimiento hasta el año

2030. En efecto, en el reciente lanzamiento del Plan Nacional para el desarrollo de “una sociedad del bio-conocimiento”, se plantearon los lineamientos estratégicos para desarrollar industrias propias relativas a la bio y nano tecnología, así como servicios eco-turísticos comunitarios. La modelación utilizada en este trabajo recoge el desarrollo del sector eco-turístico pero no la industria bio-tecnológica. No existe información de base suficiente que permita modelar de manera rigurosa este sector. En el Recuadro 5 se presenta una reflexión de Joseph Henry Vogel sobre la correcta puesta en contexto de los acuerdos internacionales vigentes para conservar los recursos abióticos y bióticos del Yasuní. En este marco el Ecuador tiene una oportunidad única para aprovechar estos recursos.

Para el escenario de la Iniciativa Yasuní-ITT, el PIB petrolero se calcula en base al PIB del sector “extracción de petróleo crudo, gas natural y actividades de servicios relacionadas” medido en dólares constantes de 2000. Con cifras de la producción histórica anual de petróleo crudo, medida en barriles, se realiza una proyección lineal de este coeficiente técnico durante el período de análisis, y se aplica una tasa de producción constante conforme el volumen de extracción de 2010. Es preciso notar que las reservas petroleras del país, sin considerar las existentes en el campo ITT se podrían agotar en alrededor de 30 años si se mantiene el ritmo de explotación del último año.<sup>34</sup>

Sería correcto asumir una fase declinante de la producción en el tiempo, tras un período de producción creciente que puede llegar a la capacidad máxima de explotación. Aunque una tasa constante de producción constituye un supuesto bastante optimista para los escenarios extractivos, éste permite tomar en cuenta una ampliación imprevista de la capacidad de explotación y procesamiento del crudo en los próximos años.

El PIB turístico para este escenario tiene dos componentes, uno directo y otro indirecto. Ambos componentes se calculan en base a la proyección de las tasas de contribución directa e indirecta del sector al PIB total, considerando como meta alcanzar las tasas de Costa Rica en un período de 20 años, y una vez que se alcanzan estas metas se asume que se mantiene esta participación. En la actualidad, la contribución directa del turismo al PIB del Ecuador se sitúa en 1,7% y la contribución indirecta en 8,1% (WEF, 2009; WEF, 2011). Para el escenario con la Iniciativa Yasuní-ITT se considera como meta el nivel costarricense de contribución directa de 5,3% e indirecta de 13,5%, y el 80% de estas metas para el escenario conservador.

Costa Rica constituye una meta particularmente útil. En mayo de 2002, una amplia movilización social en protesta por los estudios de prospección petrolera que la empresa norteamericana Harkin Energy Corporation se disponía a realizar en un área rica en biodiversidad, en particular para varias especies de tortugas marinas; tuvo como respuesta por parte del Presidente Abel Pacheco, una declaración de moratoria unilateral en la explotación petrolera y minera en ese país, compromiso que no involucró contribución internacional alguna por este sacrificio económico, y que fue ratificada en 2009 por el Presidente Oscar Arias (Fitzgerald, 2009). La contraparte planteada por ese Gobierno fue convertir a esta economía en una potencia ecológica. Costa Rica lleva una tradición importante liderando un modelo de desarrollo sostenible en la región latinoamericana, en particular debido al desarrollo del turismo sostenible.

Finalmente, el PIB del resto de sectores se calcula proyectando su tendencia logarítmica para el período analizado.

Para los escenarios de explotación, al PIB petrolero del escenario anterior se suma el

PIB petrolero de la opción de explotación de los campos TT e ITT, respectivamente. Conforme los planes de producción planificados por PETROAMAZONAS y BEICIP FRANLAB (2004), se distribuye la explotación de las reservas de 372 y 920 millones de barriles durante un período de 30 años, para cada caso.

Los escenarios extractivos suponen un desarrollo más lento del sector turístico, que coincide con el promedio latinoamericano. Para el escenario de explotación del campo TT, la contribución directa del turismo se proyecta en un 3,04% y la indirecta en 8,43%. Para el escenario de explotación del campo ITT se asume la contribución promedio al PIB que corresponde a la media de los países con un bajo promedio de contribución en América Latina, esto es, un 2% en forma directa y se mantiene la participación indirecta de 8,1%.

Finalmente, el PIB del resto de sectores coincide con la estimación del escenario anterior. Es importante notar que no existen diferencias sustanciales entre los escenarios analizados. El crecimiento interanual de la economía entre 2010 y 2055 se estima en 0,34% en el escenario de la Iniciativa Yasuní-ITT y 0,25% bajo un esquema conservador. Bajo el Plan B<sub>ITT</sub> el crecimiento interanual se calcula en 0,16% y bajo el Plan B<sub>ITT</sub> 0,13%. Hacia el último decenio analizado (2045 - 2055), la economía tiende a un crecimiento similar de 0,2% bajo todos los escenarios de evaluación. Estos resultados se hallan vinculados a los supuestos sobre la inversión en el sector ecoturístico que se han aplicado. En efecto, este sector puede contribuir notablemente al sostenimiento de la economía en el largo plazo. Sin embargo, una simplificación como la utilizada en este apartado, no permite visualizar efectos significativos que pueden resultar de la contribución de otros sectores económicos. Podrían calcularse mayores diferencias entre estos escenarios si se toma

<sup>34</sup> Esta estimación se basa en algunos supuestos. En primer lugar, que las reservas probadas de petróleo del Ecuador suman 6.511 millones de barriles (OPEC, 2010), que las reservas probadas dentro del campo ITT ascienden a 920 millones de barriles (PETROAMAZONAS, 2010 y Beicip Franlab, 2004). En tercer lugar, que se mantiene el volumen de explotación del último año reportado durante el período proyectado, esto es 177,4 millones de barriles del año 2010 (BCE, 2011b). Estas cifras determinan un período de disponibilidad de petróleo de alrededor de 30 años. Por ello, el período de análisis utilizado para esta dimensión de la evaluación multicriterial se extiende hasta el año 2055, de manera que pueden proyectarse los efectos económicos del agotamiento del recurso.

## RECUADRO NO. 5

### LA CORRECTA PUESTA EN CONTEXTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: LAS IMPLICACIONES PARA EL YASUNÍ

Joseph Henry Vogel, PH.D.

Catedrático de Economía, Universidad de Puerto Rico-Río Piedras

Los economistas suponen que la política pública será elegida racionalmente al contrario de lo que afirman los científicos cognitivos (Lakoff, 2008). Dado que los temas están puestos en diversos contextos, una narrativa falsa puede prevalecer. Por eso, el arte de las ciencias económicas debe incluir la redacción de una narrativa que pueda competir con otras que son tentadoras. Por ejemplo, el concepto económico de “marginalismo” permite el mejor uso de los recursos por la medición de cómo los beneficios y los costos totales cambian por incrementos. Sin embargo, la palabra “marginal” dispara las neuronas asociadas con la pobreza y la depravación. En vez de preguntar “¿Cuál es el beneficio marginal global de una actividad que reduce dióxido de carbono?”, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) discute la “adicionalidad” definida en el Artículo 15 del Protocolo de Kyoto como “[r]educiones de las emisiones que sean adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad del proyecto certificada.” El costo-efectividad de administrar las emisiones

de gases de efecto invernadero es la narrativa que domina la Conferencia de las Partes (COP) a la CMNUCC.

The Economics of the Yasuni Initiative [La economía de la Iniciativa Yasuní-ITT] (Vogel, 2009) asevera que la puesta de la CMNUCC en el contexto del costo-efectividad supone que los países del Anexo II finalmente aceptarán los topes necesarios para que funcione la optimización. Dicho supuesto niega la realpolitik de forma peligrosa. Al poner el cambio climático en el contexto de la termodinámica de no equilibrio, todo parece muy distinto y se hace hincapié en la apropiación del sumidero atmosférico por parte del Norte desde el primer informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de 1990. Parece más probable que la termodinámica de no equilibrio provocará la empatía o vergüenza necesaria por parte de los países del Anexo I para facilitar la asistencia a los países ricos en carbono, que son sin embargo economías pobres. Puesta en un contexto así, la Iniciativa Yasuní-ITT es

un proyecto piloto antes de poder ampliarse a países como Nigeria, India o China.

Al contrario de la CMNUCC, las narrativas dominantes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) son apenas económicas. Una se identifica con los países desarrollados que ven el orden y progreso a través de la ciencia y tecnología. Así, el científico es el héroe al descubrir la química de productos naturales, y el CDB es la interferencia. En contraposición se identifica la narrativa asociada a los países en vías de desarrollo. El progreso es visto a través de la ciencia financiada con recursos públicos y la transferencia de tecnología. El científico es villano al tramitar patentes sobre la utilización de recursos genéticos, y el CDB es la protección. Cuando los dos contextos “científico como héroe” y “científico como villano” se activan en el discurso público de la COP al CDB, la narrativa de la economía de la información se desvanece (Ruiz 2010, Vogel *et al.* 2011).

¿Cómo se construiría una narrativa de la economía de la información para el CDB? Primero, hay que reconocer que los genes son información. Esta idea fue planteada en la obra maestra “Dogma central de la biología molecular” de Francis Crick (1970). La información es intangible y la competencia por los bienes intangibles promueve la ineficiencia y la inequidad (Samuelson y Nordhaus, 2002). La razón yace en los costos fijos de la investigación y desarrollo y los bajos costos marginales de la reproducción. Sin una protección respecto de la competencia, los innovadores no pueden recuperar los costos

fijos de sus innovaciones. Si todo el mundo puede reproducirlas de forma barata ¿para qué gastar cuantiosos fondos en innovar? De forma parecida, los conservacionistas no pueden recuperar los costos de oportunidad si todos podemos negociar la misma información natural que se esparce geográficamente. Si cualquier persona puede sacar algunas muestras de forma barata ¿para qué conservar un hábitat inmenso? Los derechos de oligopolio sobre la información natural son el análogo a los derechos de monopolio sobre la información artificial.

Dicho contexto para el CDB se extiende también a su aplicación. El flujo ilícito de la información natural no se impide físicamente. La valla alrededor de la información tiene que ser metafórica, es decir, un instrumento jurídico. Por lo tanto, la narrativa de la economía de la información termina con instituciones análogas: la propiedad intelectual tiene el ADPIC (Acuerdo de la Organización Mundial de Comercio sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el comercio) y la OMPI (Organización Mundial de Propiedad Intelectual); los recursos genéticos deben tener un Régimen Internacional sobre Acceso a los Recursos Genéticos y de Participación en los Beneficios bajo el Secretariado del CDB.

Si las narrativas desde la termodinámica de no equilibrio y la economía de la información se adhieren en la COP de la CMNUCC o del CDB, montos enormes de recursos fluirán al Ecuador tanto por conservar el Yasuní por encima como por abajo de la tierra.

en consideración el riesgo diferenciado que se encuentra asociado a los distintos sectores económicos. Precisamente, a fin de abordar estos aspectos, más adelante se presentan indicadores de vulnerabilidad de la economía.

### b. Diversificación productiva

El grado de diversificación de la economía se ha medido a través de la tasa de participación sectorial en el PIB. Con las proyecciones estimadas en la sección previa se calculan estas tasas. Con este propósito, se mide el PIB acumulado a lo largo del período 2010 - 2055. Se excluye para este análisis la contribución del tercer sector económico (otros sectores), pues su PIB coincide para todos los escenarios multicriteriales considerados. Se utiliza la fracción del sector petrolero para interpretar la dependencia respecto del sector extractivo que caracteriza a la economía, mientras que la participación acumulada del sector turístico se interpreta como la dependencia respecto del sector renovable (véase Tabla 6). En todos los escenarios predomina la participación del sector renovable, aunque en los escenarios extractivos no existen diferencias muy grandes. Se interpreta que en estos casos, el agotamiento del recurso petrolero deriva un mayor costo de adaptación del sistema.

Para observar los cambios en la estructura productiva que se proyectan para la economía bajo los diferentes escenarios de evaluación

**TABLA No. 6** DEPENDENCIA SECTORIAL ACUMULADA

Escenario	Tasas de participación	
	No renovable	Renovable
Iniciativa Yasuni-ITT	35%	65%
Escenario TT	45%	55%
Escenario ITT	49%	51%

Estimación propia

se puede utilizar la tasa de cambio en la participación sectorial entre 2010 y 2055. Algunos rasgos importantes son: que el sector turístico es el motor de la economía bajo los tres escenarios, aunque el crecimiento más amplio se registra en el caso de la Iniciativa Yasuni-ITT. En segundo lugar, siendo el sector turístico el de más rápido crecimiento, en el caso de la Iniciativa Yasuni-ITT este desempeño afecta las posibilidades de diversificar la economía con la participación de otros sectores económicos. Para analizar estas trayectorias se han introducido indicadores de diversificación de la economía hacia el sector turístico y hacia otros sectores, cuyos resultados se resumen en la Tabla 7.

### c. Vulnerabilidad de la economía

La vulnerabilidad en cada escenario se mide a través de la dispersión de los precios sectoriales. En el caso del sector petrolero, se mide la desviación estándar<sup>35</sup> de los precios históricos del crudo ecuatoriano. Para el sector turístico se utiliza como indicador la desviación estándar del índice de precios al consumo de hoteles y restaurantes. No se mide la dispersión del resto de sectores porque su comportamiento será idéntico para todos los escenarios. En la Tabla 8 se presenta un resumen de las estadísticas descriptivas de estos índices de precios, considerando información reportada por el BCE (2011a) en forma mensual desde 2004 hasta 2010.

**TABLA No. 7** DIVERSIFICACIÓN ECONÓMICA

Escenario	Tasas de cambio en la estructura sectorial	
	Diversificación al turismo	Diversificación a otros sectores
Iniciativa Yasuni-ITT	97,9%	2,3%
Escenario TT	30,6%	10,7%
Escenario ITT	16,8%	12,4%

Estimación propia

**TABLA No. 8** ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS PRECIOS SECTORIALES. 2004 - 2010

Estadísticos	Petróleo \$/barril	Turismo IPC (2004=100)
Promedio	55,68	110,56
Desviación estándar	21,30	11,08
Coefficiente de variación	0,38	0,10
Máximo	117,36	131,61
Mínimo	25,67	99,17

Fuente: BCE (2011b)

El coeficiente de variación muestra el porcentaje de desviación del precio utilizado para cada sector respecto del promedio (desviación estándar/promedio). La vulnerabilidad de la economía puede calcularse como el porcentaje del PIB que es vulnerable a variaciones en el tiempo, tal como se detalla a continuación:

$$\text{VARIACIÓN DEL PIB SECTORIAL POR VULNERABILIDAD DE PRECIOS}_i \text{ (PIB SECTORIAL VULNERABLE)} = \text{PIB SECTORIAL}_i \times \text{COEFICIENTE DE VARIACIÓN SECTORIAL}_i$$

$$\text{GRADO DE VULNERABILIDAD} = \left[ \frac{\sum \text{PIB SECTORIAL VULNERABLE}_i}{\sum \text{PIB SECTORIAL}_{i-1}} \right] \times 100$$

Se calcula un índice de vulnerabilidad de 20% para el Plan A, 22,8% para el Plan B<sub>TT</sub> y 23,9% para el Plan B<sub>ITT</sub>. Esta estructura de vulnerabilidades resulta de la combinación de una mayor variabilidad de precios en el sector petrolero en contraste con el sector turístico, y de un mayor peso del sector petrolero respecto del PIB en las opciones extractivas.

### 4.3. DIMENSIÓN AMBIENTAL

En esta dimensión se contrastan los efectos ambientales de la Iniciativa Yasuni-ITT y de los escenarios extractivos bajo cinco criterios. Los tres primeros se hallan vinculados a impactos negativos de la actividad petrolera en el área del Yasuni: afectaciones a la

biodiversidad, deforestación petrolera (que incluye la afectación por el tendido de líneas sísmicas), y contaminación petrolera. Los dos últimos efectos son positivos y se encuentran vinculados al modelo de desarrollo asociado a cada escenario: el control de la deforestación a escala nacional y la mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> debido a la prevención de la deforestación.

#### a. Deforestación petrolera en el campo ITT

En esta sección se analizan los impactos de la explotación petrolera asociada a la explotación del campo ITT. Se trata de un indicador distinto al que mide las metas de reducción de la deforestación a escala nacional, que se desarrolla en la sección 4.3.

La explotación del campo TT en una fase temprana supone el establecimiento de diversos tipos de instalaciones que permitan la extracción de este crudo pesado, las cuales se planifican fuera de la zona intangible del PNY. Los planes de PETROAMAZONAS (2010) contemplan el aprovechamiento de las facilidades de producción de la estación El Edén—localizada en la parroquia con el mismo nombre de la provincia de Orellana. No obstante, este aprovechamiento inevitablemente requerirá la repotenciación (expansión y modificación de las facilidades existentes) de los sistemas de bombeo, calentamiento y almacenamiento de crudo, de la generación eléctrica, entre otros. El área disponible para las instalaciones existentes corresponde a una hectárea, mientras que al repotenciar estas facilidades serán requeridas tres hectáreas adicionales, las cuales involucran mejoras para el procesamiento en los sistemas de tratamiento e inyección de agua, aprovechamiento de gas, separación de fases, bombas de transferencia, generadores de crudo y calentamiento de fluidos. Además de repotenciar estas instalaciones,

<sup>35</sup> La desviación estándar es una medida del grado de dispersión de los datos respecto del promedio, esto es, mide cuánto tienden a alejarse los datos respecto del promedio en una distribución. Esta medida se expresa en las mismas unidades de la variable analizada. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

en donde,  
 $\sigma$ : desviación estándar  
 N: número de observaciones ( $i = 1, 2, \dots, N$ )  
 $\bar{x}$ : media aritmética

la producción del fluido proveniente de los campos Tiputini-Tambococha requiere de otras instalaciones básicas, cuya ocupación se detalla en la Tabla 9.

**TABLA NO. 9** FACILIDADES REQUERIDAS PARA EL CAMPO TT (Hectáreas)

Ocupación dentro del PNY	16,80
Plataforma Tambococha	7,70
Línea de flujo Tambococha-Tiputini	7,10
Campamento temporal	2,00
<b>Ocupación fuera del PNY*</b>	<b>96,90</b>
<b>TOTAL</b>	<b>113,70</b>

\* Comprende la instalación de puerto, campamento, vías de acceso y otras.

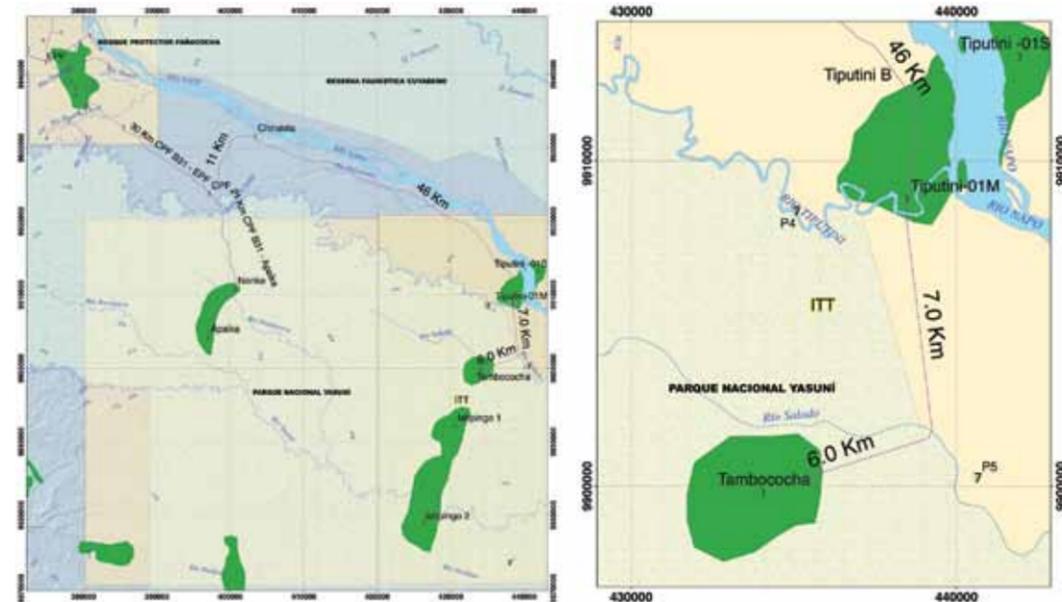
Fuente: Diego Guamantica – PETROAMAZONAS, 2011

Sin embargo, solamente la línea de transporte de fluidos hasta EPF, que tendría una extensión de 11,61 km (con 8,31 km dentro del PNY) y comprende un derecho de vía

de entre 12 y 15 metros (véase el siguiente mapa), podría ocupar una superficie de 17,42 hectáreas (con 12,47 dentro del PNY). Se trata de ductos subterráneos que transportarán todos los fluidos de las plataformas, y serán nuevamente cubiertos con vegetación.

Aunque se reconoce que este tipo de intervención tiene un menor impacto que la apertura de carreteras en el margen de los oleoductos en la superficie, sin duda existen alteraciones importantes para la biodiversidad del área. Además, durante el segundo año de ejecución del proyecto se planea la construcción de vías de acceso y un puerto para las instalaciones del proyecto. Aunque estas vías se localicen fuera del PNY, su establecimiento supone la conformación de asentamientos humanos que serán el origen de nuevas presiones para el desbroce de bosque. En estas condiciones, seguramente se puede identificar un área de influencia mayor a la reportada por PETROAMAZONAS.

**MAPA NO. 1** UBICACIÓN DEL PROYECTO ITT



Fuente: PETROAMAZONAS (2010)

A fin de aproximar las cifras de deforestación atribuibles al campo ITT, en el Recuadro 6 se presenta una reseña de la deforestación ocurrida en el bloque 16. Las cifras sobre deforestación en el bloque 16 sirven de base para las estimaciones de Covell (2009) sobre la deforestación atribuible a la explotación del campo ITT. En un marco de bajo impacto ecológico, Covell calcula que pueden ser desbrozadas cerca de 1.000 hectáreas de bosque en el ITT, aunque estas cifras no toman en consideración procesos de deforestación indirecta asociados a la colonización y la tala ilegal. Además, Covell asume en sus estimaciones que el establecimiento de pozos, plataformas y helipuertos no sobrepasa la extensión máxima legalmente establecida. La norma operativa que regula la perforación exploratoria en estas áreas admite un máximo de 1,5 hectáreas para establecer una plataforma de producción, helipuerto y campamento, a lo que pueden sumarse hasta 0,2 hectáreas por cada pozo adicional en el caso de la perforación múltiple.<sup>36</sup> En las áreas protegidas se encuentra prohibida la apertura de carreteras.

En el caso del bloque TT, la exploración sísmica<sup>37</sup> se planea realizar en una extensión de 454 km (Diego Guamantica – PETROAMAZONAS, 2011). Siguiendo el esquema de bajo impacto aplicado en el bloque 16, esto significa que se puede asociar al tendido de líneas sísmicas la deforestación de 90,80 hectáreas, y adicionalmente 227 hectáreas por el establecimiento de helipuertos. Si a estas cifras se suman las áreas requeridas dentro y fuera del PNY para el establecimiento de diversas facilidades necesarias para la operación petrolera en el campo TT se tienen al menos 113,70 hectáreas adicionales de deforestación. En estas condiciones, se puede estimar una deforestación aproximada de 431,50 hectáreas en el campo TT bajo un esquema de bajo impacto ambiental.

Es interesante además contrastar estos cálculos con las proyecciones geográficas realizadas por Pappalardo (2010), conforme las cuales, la explotación petrolera ha determinado importantes impactos que atraviesan la zona de amortiguamiento del PNY. En particular, se estudian tres ámbitos de influencia: la expansión de vías de comunicación dentro del bosque primario; la expansión de infraestructura petrolera (concesiones, pozos, oleoductos); y, los asentamientos humanos (centros urbanos, comunidades indígenas y colonización). En particular, el autor analiza la construcción de la “vía Auca”, la principal arteria de comunicación terrestre en la Amazonía, que ha permitido garantizar el desarrollo de las actividades petroleras. Esta carretera, construida con el financiamiento de Texaco, ha tenido un rol preponderante en los procesos de deforestación y la presión ambiental en la RBY, debido a su posición geográfica y la rápida introducción de caminos al interior del bosque primario. Pappalardo muestra que a partir de esta vía se extiende una red de vías a lo largo de 36,9 km, de los cuales, 14,4 kilómetros se encuentran dentro de la zona de amortiguamiento del PNY. El ancho promedio de estos trazados se estima en alrededor de 23 metros, que incluyen aceras y márgenes adyacentes a la carretera. De esta forma, el establecimiento de esta vía, se habría traducido en una pérdida neta de 162 hectáreas de bosque primario, 60 de las cuales se encuentran dentro del área de amortiguamiento de la RBY. A estas cifras deben sumarse alrededor de 110 hectáreas afectadas por el establecimiento de diversas instalaciones petroleras. A continuación se reproduce el mapa preparado por Pappalardo, sobre la proyección de instalaciones petroleras que afectarían a la RBY.

#### b. Afectaciones a la biodiversidad

Estudios recientes reconocen la enorme riqueza del PNY, como el hábitat de la mayor biodiversidad del mundo. En una sola hectárea

<sup>36</sup> Establecida en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarbúricas en el Ecuador (Registro Oficial No.265, 2001).

<sup>37</sup> La exploración sísmica es un método de exploración geofísica que consiste en la generación de ondas sísmicas que penetran en el subsuelo, sea por la detonación de explosivos o fuentes no explosivas, con el objeto de estudiar la composición y configuración de las capas del subsuelo y determinar acumulaciones de petróleo o gas.

## DEFORESTACIÓN PETROLERA EN EL BLOQUE 16

Existen cálculos que atribuyen a cada nuevo kilómetro de carretera construida en la región amazónica un promedio de 120 hectáreas de bosques que se convierten a la agricultura (SCYNP, 2004; Sierra, 2004). No obstante, también pueden aplicarse técnicas de explotación de bajo impacto ecológico, las cuales permiten reducir los efectos ambientales. Covell (2009) reseña en este marco la actividad petrolera de REPSOL YPF en el bloque 16, localizado en una zona cercana al campo ITT. Sobre la base de las cifras que reporta el Informe de la Misión de verificación al PNY (MVPNY, 2004), Covell calcula que esta empresa ocasionó una deforestación directa de 2,1 hectáreas por cada kilómetro de carretera construida para el oleoducto y las líneas de transmisión establecidas, a lo que se suma la deforestación indirecta que corresponde al área desbrozada por el establecimiento de 8 asentamientos humanos durante 12 años de operaciones. Esto es, 2,32 hectáreas por cada kilómetro de carretera.

Sin embargo, la historia del bloque 16 tiene antecedentes que pueden crear

dudas sobre la efectividad de las medidas de bajo impacto que pueden aplicarse. La conocida “vía Maxus”, una carretera de 180 kilómetros que atraviesa el PNY, fue construida a inicios de los noventa para servir a la empresa americana Maxus que operaba en ese entonces en este bloque. Como medida para limitar el acceso a colonizadores y otras fuentes de deforestación indirecta, esta vía fue establecida sin un puente de conexión con la red vial del Ecuador (Hutton y Skaggs, 1995). Otras medidas de mitigación de impactos planificadas comprendieron: control para la cacería y el tráfico de especies, tuberías subterráneas para el transporte de crudo, y derechos de vías que ocupaban menos de la mitad del espacio habitual. Con este conjunto de acciones se planificaba una deforestación de solo 400 hectáreas (Bass *et al.*, 2010; Maxus, 1992). No obstante, en la práctica alrededor de la vía se formaron nuevos asentamientos humanos y se introdujo migración indígena, procesos que no se contabilizaron en las proyecciones del Plan de Manejo Ambiental (SCYNP, 2004). Esta carretera ha fragmentado la

zona noroccidental del Yasuní en relación al resto del parque; y, más recientemente este proceso se ha visto agravado por la “vía Auca”, que facilita la tala ilegal en el Yasuní (Bass *et al.*, 2010).

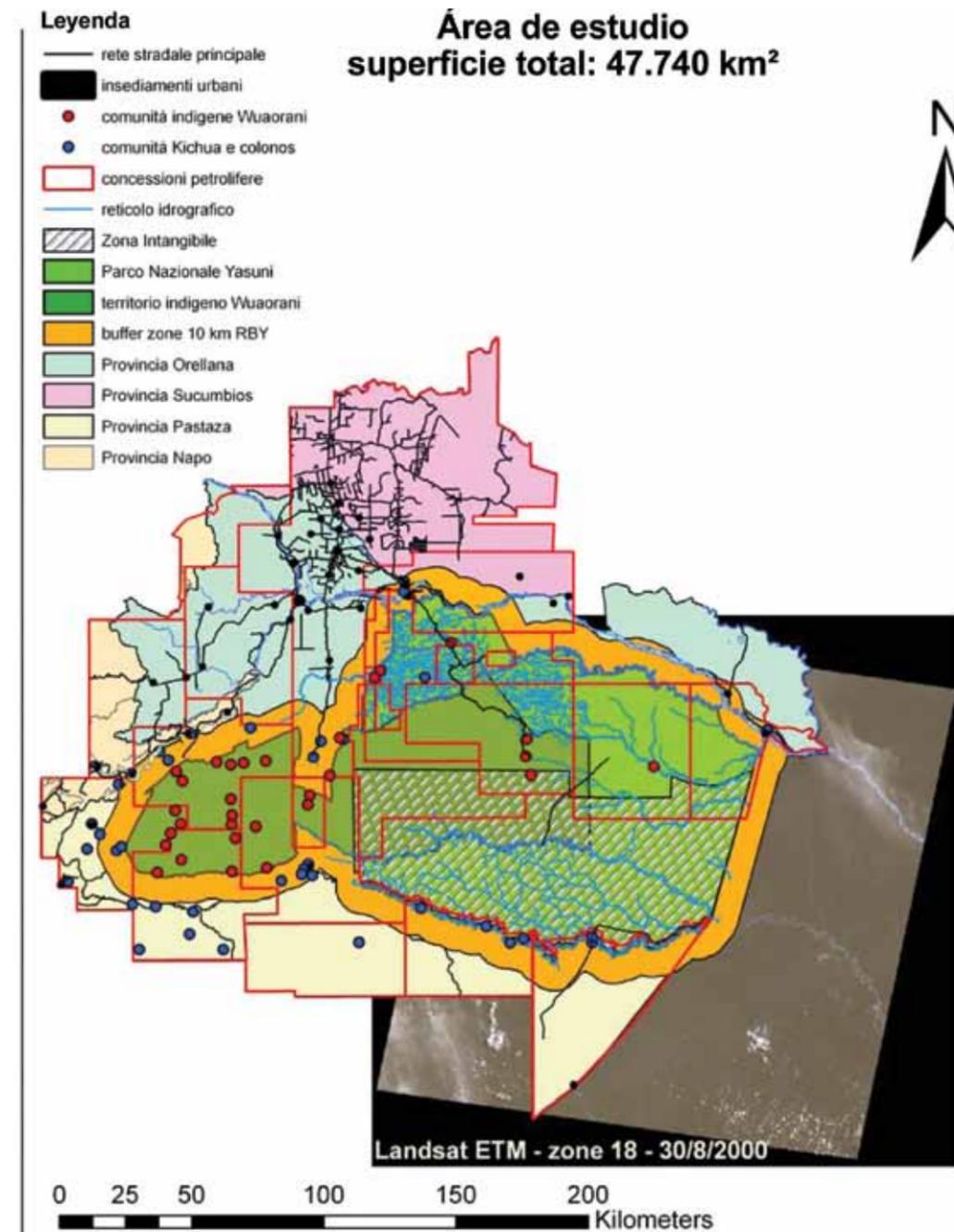
A la construcción de helipuertos se atribuye un mayor impacto en términos de deforestación, y por lo tanto también respecto a la pérdida de biodiversidad. Los helipuertos en promedio tienen una extensión de media hectárea y suelen construirse a una distancia de un kilómetro a lo largo del tendido sísmico (Bravo, 2007). En estas condiciones, se atribuye una pérdida de 1.317 hectáreas por la construcción de helipuertos en el bloque 16. Se trata de una cifra alta y que supera la intervención máxima legalmente admitida en zonas protegidas del territorio nacional.

Otra fuente de deforestación y de pérdida de biodiversidad es la exploración sísmica. Se calcula que para cada línea sísmica se abren trochas que tienen entre 2 y 10 metros de ancho (Rosanía, 1993; Bravo, 2007), aunque la normativa

vigente establece que el ancho máximo para el tendido de líneas sísmicas es de 1,50 metros (Registro Oficial No.265). En el caso del bloque 16, la apertura de líneas sísmicas se realizó en una extensión de 2.634 km (Covell, 2009), lo que significa que si se atribuye el mínimo margen de deforestación descrito—porque se asume un esquema de mínimo impacto, la deforestación provocada en este campo por efecto de la exploración sísmica se puede calcular en 526,80 hectáreas. Se puede atribuir la deforestación de aproximadamente 0,20 hectáreas por cada kilómetro de líneas sísmicas que se abren bajo un esquema de bajo impacto ecológico.

En suma, de acuerdo a estos trabajos, la explotación petrolera en el bloque 16 habría ocasionado una deforestación total de 2.262 hectáreas, sin considerar la deforestación originada por actividades de tala ilegal en las áreas de influencia de las instalaciones petroleras, tampoco los efectos indirectos de los procesos de colonización, ni la cacería comercial y el tráfico de fauna.

**MAPA NO. 2** PRODUCCIÓN PETROLERA EN LA RESERVA DE BIOSFERA YASUNÍ



Fuente: Pappalardo (2010)

del bosque de Yasuní se habrían encontrado 639 especies de árboles y arbustos, una cantidad que se corresponde con el número total de árboles nativos existentes en toda América del Norte (Utreras, 2011). Utreras explica que desde el punto de vista de la conservación, el gran tamaño de la RBY es su característica más importante, “ya que representa una extensión lo suficientemente grande de bosque como para mantener poblaciones ecológicamente viables de la gran mayoría de especies animales y vegetales de la selva ecuatoriana.”

No obstante, como ha sucedido en otros ecosistemas tropicales, la biodiversidad existente en el PNY habría sido afectada. De acuerdo a estimaciones de un reciente conteo de poblaciones de un alto número de especies representativas, se registra una pérdida de 51% entre 1970 y 2005. Se trata de un ritmo de deterioro más rápido que en la escala global, en donde la tasa de declinación sería de 30%

(Larrea, 2010b). En la Tabla 10 se resumen cifras de la diversidad biológica del paisaje existentes en áreas inferiores a 10.000 km<sup>2</sup>. En la Tabla 11 se detalla la diversidad local del Yasuní, es decir, el número de especies que existen en áreas inferiores a 100 km<sup>2</sup>.

Las diversas formas de amenaza que afectan a la RBY son analizadas por Utreras (2011), a partir de un índice que cuantifica cinco aspectos: actividad petrolera, construcción de vías de acceso, colonización anárquica, explotación ilegal de madera, y cacería comercial o tráfico de fauna. A continuación se reproduce el mapa de amenazas de este autor, de acuerdo al cual, las zonas de mayor perturbación se concentran en el área noroccidental del Yasuní, las cuales pueden vincularse en forma directa con la presencia de vías de comunicación (ríos y caminos) que facilitan la explotación petrolera y otras actividades extractivas.

**TABLA NO. 10** DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL PAISAJE EN EL PNY

GRUPO TAXONÓMICO	ESPECIES CONOCIDAS	ESPECIES AMENAZADAS	ENDEMISMO REGIONAL
Anfibios	150	1	20
Reptiles	121	2	-
Aves	596	2	19
Mamíferos	169 - 204	8	4
Peces	382 - 499	0	-
Plantas vasculares	2.704 - 4.000	28 - 56	400 - 720
<b>TOTAL</b>	<b>4.122 - 5.570</b>	<b>41 - 69</b>	<b>443 - 763</b>

Fuente: Bass *et al.* (2010: 5)

**TABLA NO. 11** DIVERSIDAD BIOLÓGICA LOCAL EN EL PNY

GRUPO TAXONÓMICO	ESPECIES CONOCIDAS	ÁREA MUESTRAL (KM <sup>2</sup> )	LOCALIDAD
Anfibios	139	6,5	EBT
Reptiles	108	6,5	EBT
Aves	571	15	CVSN
Primates	10	6,5	EBT
Murciélagos	58	7,07	EBT
Epífitas	313	6,5	EBT
<b>TOTAL (especies)</b>	<b>1.199</b>		
<b>ÁREA PNY (km<sup>2</sup>)</b>	<b>9.820</b>		

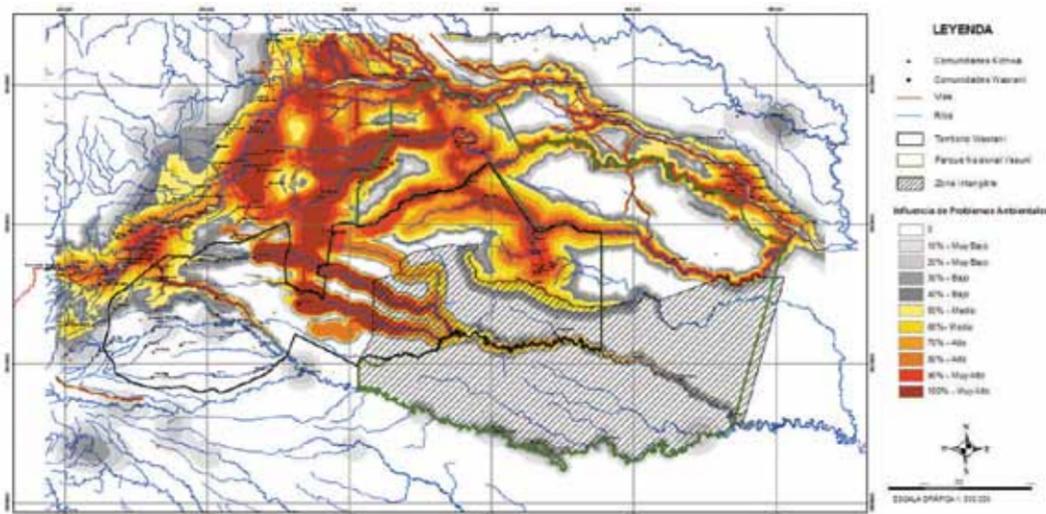
Fuente: Bass *et al.* (2010: 6), estimación propia

Mientras la Iniciativa Yasuní-ITT contribuye a la conservación de esta riqueza, las alternativas de explotación suponen afectaciones a la biodiversidad que pueden aproximarse a través de algunos métodos. Un enfoque cuantitativo para estimar la pérdida de biodiversidad asociada a la deforestación y la degradación forestal que se originan en la actividad petrolera, puede realizarse mediante los modelos “especie-área”, originados en estudios de la ecología (Wilson, 1992; May *et al.*, 1995). Estos modelos calculan la pérdida de especies al asociarla a la deforestación ocasionada por diversas formas de intervención en un área, que origina la pérdida del hábitat de esas especies. No obstante, estas estimaciones pueden adolecer de serias limitaciones. Las principales corresponden a cuestiones de carácter metodológico, pues las modelaciones pueden tener un amplio margen de incertidumbre relacionado con las cifras de deterioro forestal y el conteo del número de especies en una zona. Por ejemplo, mientras una estimación en bosques tropicales que se basa en una tasa anual de

deforestación de 1,8% proyecta la pérdida de alrededor de 27 mil especies; otra estimación basada en registros fósiles puede derivar una pérdida anual de tan solo una especie (Odenbaugh, 2003).

Otra forma de aproximar las afectaciones sobre la biodiversidad atribuibles a las actividades extractivas en el Yasuní es una evaluación de carácter cualitativo, la cual se aborda en este documento a partir de la aplicación del conocido “método Delphi”. Esta técnica consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les consulta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro, caracterizados por una considerable incertidumbre (por ejemplo, la primera aplicación del Método Delphi buscaba realizar predicciones sobre una posible catástrofe nuclear). Las estimaciones de los expertos se pueden realizar en rondas sucesivas, de carácter anónimo, cuyo propósito sería conseguir un consenso entre los participantes (Landeta, 1999; Linstone y Turoff, 1975).

#### AMENAZAS EN LA RESERVA DE BIOSFERA YASUNÍ



Fuente: Utreras (2011)

Es preciso tomar en cuenta dos aspectos sobre la aplicación del método que se realiza en este trabajo. Primero, que al tratarse de una evaluación cualitativa, los resultados que se obtienen no tienen significación estadística. Segundo, que al ser una evaluación de expertos, no necesariamente se recoge la posición de los actores sociales involucrados en el tema de interés. Una descripción de la trayectoria profesional de los expertos consultados en esta sección se detalla en la Tabla 12. En la Tabla 13 se presenta el formulario de evaluación de los efectos sobre la biodiversidad del Yasuní que se evalúan para las alternativas de decisión

planteadas. En este punto conviene recordar que el alcance de este estudio es la definición de una evaluación de carácter técnico sobre el problema de investigación, a partir de la construcción de una matriz de impactos multicriterial, que en futuras investigaciones debería complementarse con la contrastación de las distintas posturas de los actores sociales involucrados. Esto significa que una evaluación multicriterial completa solamente se conseguirá al complementar esta evaluación técnica con la evaluación de carácter social, es decir, al analizar las posibilidades de coalición entre los actores sociales a partir de la construcción de una matriz de equidad.

**TABLA No. 12** DESCRIPCIÓN DE EXPERTOS PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA BIODIVERSIDAD

No.	ENTREVISTADO	INSTITUCIÓN DE AFILIACIÓN	CARGO ACTUAL	TRAYECTORIA PROFESIONAL	PRINCIPALES PUBLICACIONES	FECHA DE LA ENTREVISTA
1	Kelly Swing	Universidad San Francisco de Quito	Director Fundador de la Estación de Biodiversidad Tiputini	Phd. en Zoología, con amplia experiencia en manejo de vida silvestre y fauna. Profesor de Biología de los vertebrados e invertebrados, Comportamiento animal, Ecología tropical, Ictiofauna y Pesquerías. Desde 1994 es Director de la Estación de Biodiversidad Tiputini (EBT) adyacente al Parque Nacional Yasuní.	Swing, Kelly. 2007. Evaluación ex-post de las comunidades de peces en el área de influencia del Bloque 16. Quito: Ecuambiente Consulting Group. Woodward, C.L., Berry, P.E., Maas-van de Kamer, H., Swing, K. 2007. <i>Tiputinia foetida</i> , a new mycoheterotrophic genus from Amazonian Ecuador, and a likely case of deceit pollination. <i>Taxon</i> 56(1):157-162. Swing, Kelly. 2005-2006. Monitoreo y evaluación de las poblaciones ícticas en las áreas vinculadas con la operación petrolera Repsol/YPF en el PNY - la primera década. Quito, Ecuambiente Consulting Group.	09-jun-11
2	Pablo Jarrín	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Director de la Estación Científica Yasuní	Phd. (c) en Ecología y Conservación Biológica en la Universidad de Boston, investigador en temas de biología y profesor de la Escuela de Ciencias Biológicas de la PUCE	Lasso, D.; Jarrín, Pablo. 2005. "Diet variability of micronycteris megalotis in pristine and disturbed habitats of Northwestern Ecuador", <i>Acta Chiropterologica</i> 7(1):121-130. Jarrín, Pablo. 2001. Mamíferos en la Niebla: Otonga, un Bosque Nublado del Ecuador Quito: Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, PUCE. 5:1-244.	14-jun-11
3	Rodrigo Sierra	Lozano Long Institute of Latin American Studies, University Texas at Austin.	Investigador y consultor independiente	Phd. y MA. del Departamento de Geografía. The Ohio State University. MSc. de la Escuela de Recursos Naturales. The Ohio State University. Licenciatura en Ciencias. Departamento de Biología, PUCE.	Lopez, S. y Sierra, R. 2009. Agricultural change in Pastaza River Basin: A spatially explicit model of native Amazonian Cultivation. <i>Applied Geography</i> , Vol.30(3): 355-369. Sierra, R.; Campos, F.; Chamberling, J. 2002. Assessing biodiversity conservation priorities: ecosystems risk and representativeness in continental Ecuador. <i>Landscape and Urban Planning</i> , 59: 95-110. Sierra, R. 2001. The role of domestic timber markets in tropical deforestation and forest degradation in Ecuador. Implications for conservations planning and policy. <i>Ecological Economics</i> , 36(2): 327-340. Sierra, R. 2000. Dynamics and patterns of deforestation in the western Amazon: the Napo deforestation front, 1986-1996. <i>Applied Geography</i> , 20: 1-16. Sierra, R. 1999. Traditional resource use systems and tropical deforestation in a multi-ethnic region in Northwest Ecuador. <i>Environmental Conservation</i> , 26: 136-145. Southgate, D., Sierra, R., Brown, L. 1991. The causes of tropical deforestation in Ecuador: A statistical analysis. <i>World Development</i> , Vol.19: 1145-1151.	23-jun-11
4	Victor Utreras	Wildlife Conservation Society	Coordinador del área de Ecosistemas Acuáticos	Candidato a Master en Medio Natural, Cambio Global y Sostenibilidad Socio-ecológica, Universidad Internacional de Andalucía. Licenciado en ciencias de la educación con especialidad en Biología de la PUCE. Especialista en mamíferos acuáticos de la Amazonia Ecuatoriana. En WCS Ecuador ha sido Coordinador de campo, y del área de Ecología y conservación de fauna silvestre.	Gómez, C., Portocarrero, M., Trujillo, F., Caballero, S., Bolaños, J., Utreras, V., McGuire, T., Ferrer, A. y Pool, M. 2011. Update on the freshwater distribution of <i>Sotalia</i> in South America (Colombia, Ecuador, Peru, Venezuela and Suriname). <i>The Latin American Journal of Aquatic Mammals</i> , en prensa. Suárez, E., M. Morales, R. Cueva, V. Utreras, G. Zapata, E. Toral, J. Torres, W. Prado y J. Vargas. 2009. Oil industry, wild meat trade and roads: indirect effects of oil extraction activities in a protected area in northeastern Ecuador. <i>Animal Conservation</i> , 12(4): 364-373. Zapata, G., E. Suárez, V. Utreras y J. Vargas. 2006. Evaluación de amenazas antropogénicas en el Parque Nacional Yasuní y sus implicaciones para la conservación de mamíferos silvestres. <i>Lyonia</i> , 10 (1): 31-41	28-jun-11

Elaboración propia

CALIFIQUE LAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO QUE SE PLANTEAN PARA EL ECUADOR EN EL ÁMBITO DE SUS EFECTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD. CONSIDERE LA SIGUIENTE ESCALA DE CALIFICACIONES Y LOS CRITERIOS QUE SE DETALLAN EN EL SIGUIENTE FORMULARIO:

MUY FAVORABLE	FAVORABLE	NEUTRAL	DESFAVORABLE	MUY DESFAVORABLE
2	1	0	-1	-2

**TABLA NO. 13** FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA BIODIVERSIDAD DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ BAJO DISTINTOS ESCENARIOS DE DESARROLLO DEL ECUADOR

ÁMBITOS DE AFECTACIÓN	PLAN A	PLAN <sub>BTT</sub>	PLAN <sub>BTT</sub>
<b>EFFECTOS DE CARÁCTER GLOBAL</b>			
Procesos de regulación climática			
Procesos de regulación de ciclos biológicos			
<b>CONDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>			
Posibilidades de mantener en su estado actual el ecosistema, sin deteriorar su estado			
Posibilidades de mantener en su estado actual la calidad del ecosistema, sin deteriorarla			
Posibilidades de reducir el número relativo de especies extintas y amenazadas			
Conservación de recursos genéticos			
<b>PRESIÓN DEL ECOSISTEMA</b>			
Evitar la pérdida de hábitat			
Manejo sostenible los recursos: que la actividad humana evite la sobreexplotación			
Evitar procesos de contaminación			
Evitar alteraciones que generen cambio climático			
<b>USO DE LA BIODIVERSIDAD: BIENES Y SERVICIOS PRESTADOS POR LOS ECOSISTEMAS</b>			
Posibilidades de uso de la biodiversidad para fines no económicos (disfrute, recreación, futuras generaciones, etc.)			
Posibilidades de uso de la biodiversidad para fines económicos			
Capacidad de un manejo sostenible (aplicación del Convenio de Diversidad Biológica)			

Elaboración propia

### c. Contaminación petrolera

La contaminación petrolera en los escenarios extractivos se cuantifica por medio de tres criterios: derrames de petróleo, producción de aguas de formación, y generación de emisiones de CO<sub>2</sub> debido a la producción petrolera. En el caso de la Iniciativa Yasuní-ITT no se contabilizan estos daños.

### d. Derrames de petróleo

Para los escenarios de explotación petrolera debe tomarse en consideración que la presencia de derrames es en buena medida un suceso aleatorio. Aunque, una evaluación de las causas de este tipo de siniestros en las actividades de PETROECUADOR determinan que el 60% de los derrames que han ocurrido se han originado en fallas de los equipos y corrosión de las instalaciones (Arteaga, 2003). Esto evidencia que algunas mejoras en la gestión pueden evitar daños de estas características. Sería importante actualizar esta información, pues las condiciones de producción en la actualidad pueden diferir. Las empresas petroleras no refieren cifra alguna sobre la vulnerabilidad de sus actividades a este tipo de siniestros. Aunque se conoce que han sido introducidas diversas mejoras en las instalaciones petroleras, y medidas de prevención modernas para evitar accidentes, la ausencia de estos procesos es un tema que no se puede garantizar (Diego Guamantica, comunicación personal).

Tomando en cuenta estas limitaciones de la información disponible, se considera como indicador de los derrames en actividades petroleras la tasa promedio de derrames por cada barril de producción durante el período 1994 - 2001. Arteaga (2003) calcula esta tasa en 0,04 barriles derramados por cada 1.000 producidos. Para los escenarios de explotación, se calcula el volumen de

derrames conforme los planes de producción que reportan PETROAMAZONAS y PETROPRODUCCIÓN para este campo. En el campo TT se calculan derrames de 14,9 mil barriles y para el campo ITT 36,8 mil barriles.

### e. Producción de aguas de formación

Respecto de las aguas de formación que se producen y requieren reinyectarse, se asumen las estimaciones realizadas por PETROAMAZONAS Y PETROECUADOR, conforme sus planes de producción. Para el campo TT se calcula un total de 3.552 millones de barriles durante todo el período de explotación, lo que significa que la producción de agua supera en 9,5 veces la producción del crudo. Para el campo ITT, se calcula una producción de agua de 6.548 millones de barriles, esto es, 8,1 veces más agua que petróleo.

### f. Emisiones de CO<sub>2</sub> que se derivan de la producción de crudo

De acuerdo a los TDR de la Iniciativa Yasuní-ITT, al mantener bajo tierra 846 millones de barriles de crudo pesado del campo ITT, se evita la emisión de 407 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera debido a la quema de este combustible fósil. Para estimar la emisión atribuible a los escenarios de explotación evaluados y mantener congruencia con las estimaciones previas, se consideran las reservas recuperables que se explotan conforme los planes de perforación de PETROAMAZONAS y PETROECUADOR para los campos TT e ITT, respectivamente.

Para el campo TT se estiman emisiones de CO<sub>2</sub> por 179 millones de toneladas para reservas de 372,4 millones de barriles de crudo pesado. Para el campo ITT las emisiones alcanzan casi 443 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para reservas de 920 millones de barriles de crudo pesado.

38 Aunque existe un reciente reporte oficial del MAE (2011a), que calcula la tasa de deforestación del país en 61.764,5 ha/año como promedio entre 2000 - 2008, existen controversias en relación a sus resultados. En principio, porque las estimaciones presentadas difieren significativamente de aquellas reportadas por el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos - CLIRSEN, que es también una entidad oficial del Ecuador que reportaba para el período 1991 - 2000 una deforestación de 198 mil ha/año con mediciones del año 2003. Conforme estas cifras el Ecuador ha sido ubicado con una de las tasas más altas de deforestación en América Latina. Un segundo aspecto controversial es que las cifras reportadas no podrían anunciarse con un carácter definitivo, pues existen vacíos de información que no han sido adecuadamente corregidos. El proyecto: Mapa de Deforestación Histórica del Ecuador conducido por el MAE pretende obtener las mediciones oficiales de la deforestación en el país desde los años noventa mediante imágenes satelitales, con una fiabilidad de 0,7 en una escala de 1. Hasta el momento de su lanzamiento, este proyecto no se había concluido; y, para su estado de avance cubría solo un 70% del territorio nacional. Dentro de la provincia de Esmeraldas solamente tenía disponible el 30% de la información porque la presencia de nubes en la zona había obstruido la visión en los mapas satelitales y por ende la disponibilidad de estimaciones confiables (Diario El Universo, 2011).

39 En la práctica puede ser complicado garantizar una tasa de deforestación nula. Diversas actividades que no son reportadas oficialmente pueden ser difíciles de controlar, por ejemplo, las actividades de autoconsumo u otras que se realizan de forma clandestina.

### g. Deforestación nacional

Es de interés el análisis de las trayectorias de la deforestación a nivel nacional porque la Iniciativa Yasuní-ITT crea condiciones propicias para fomentar una reducción significativa en los procesos de deforestación a escala nacional; mientras que la actividad petrolera que actualmente se desarrolla y aquella que se llevará a cabo en el futuro, se hallan fuertemente vinculadas no sólo a procesos de deforestación sino también a contaminación, pérdida de biodiversidad y diversos efectos sociales en extensas zonas forestales del Ecuador. No obstante, dentro de los planes gubernamentales existen metas explícitas para reducir la deforestación, que se han planteado de manera independiente a la concreción de la Iniciativa Yasuní-ITT. En este marco, se asume que la Iniciativa Yasuní-ITT genera las condiciones más propicias para garantizar el cumplimiento de estas metas, incluso logra acelerar su consecución.

Con estas consideraciones, para cada escenario de evaluación multicriterial se asumen condiciones diferenciadas para el cumplimiento de las metas de reducción de la deforestación previstas en el PNBV 2009 - 2013, las cuales son contrastadas con la situación actual. Una contrastación con la situación actual además sirve como línea de base para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> que se logran evitar al prevenir la deforestación, aspecto que se analiza en la siguiente sección.

Las cifras de base para realizar las estimaciones corresponden a los reportes de FAO (2011) sobre la extensión del área forestal y el cambio en la cobertura vegetal por quinquenios.<sup>38</sup> El estado de situación actual se proyecta hasta el año 2040 extendiendo la tasa promedio anual de deforestación vigente para todo el período, esto es, 197,6 miles

de hectáreas—esta cifra de deforestación también es asumida por Larrea (2010a) para sus estimaciones. Con estos supuestos, la proyección realizada determina una pérdida acumulada del 63,7% de la cobertura forestal al cabo de 35 años, y una pérdida anual promedio de 1,82%, conforme se detalla en la Tabla 14.

Para el escenario de la Iniciativa Yasuní-ITT, se aplica un supuesto consistente con la meta de eliminación gradual de la deforestación en un período de 30 años que asume Larrea (2010a,b,c,d). Se considera el área forestal remanente para el año 2005, cuando la deforestación promedio anual alcanzaba 1,7% (entre 2000 y 2005). A partir de entonces y hasta el año 2013, se aplica la meta de reducción en la tasa de deforestación que ha sido prevista en el PNBV 2009 - 2013, esto es, una reducción del 30%. Esto significa reducir la tasa promedio de deforestación hasta 1,2%. Se asume una renovación periódica en esta meta de reducción de la tasa de deforestación, de manera que hasta el año 2040 esta tasa se reduce hasta 0,3% en promedio y en pocos años será muy cercana a cero.<sup>39</sup> Como resultado, la pérdida acumulada de cobertura forestal entre 2005 y 2040 es de solamente 22,4%, mientras que la tasa promedio de deforestación anual se ubica en torno al 0,6% con 69,5 mil de hectáreas como promedio anual (véase Tabla 15).

Finalmente, para los escenarios extractivos se proyecta la deforestación anual para el período comprendido entre 2005 y 2040 con la meta de reducción del PNBV, esto es, reduciendo la tasa anual de deforestación de 197,6 a 126,8 mil hectáreas entre 2005 y 2013, pero manteniendo esta meta durante el resto del período de proyección. Como resultado, alrededor de 40,9% del área forestal se llega a perder, y la tasa anual promedio de deforestación solamente disminuye a 1,2%, tal como se aprecia en la Tabla 16.

**TABLA NO. 14** PROYECCIONES DE DEFORESTACIÓN CONFORME LA SITUACIÓN ACTUAL

	Área forestal remanente	Deforestación promedio anual		Cambio en la meta de deforestación
	Miles ha	Miles ha	% anual	
1990	13.817			
1995	12.829	-197,6	-1,43%	
2000	11.841	-197,6	-1,54%	
2005	10.853	-197,6	-1,67%	
<b>PROYECCIONES</b>				
2010	9.865	-197,6	-1,82%	9%
2015	8.877	-197,6	-2,00%	10%
2020	7.889	-197,6	-2,23%	11%
2025	6.901	-197,6	-2,50%	13%
2030	5.913	-197,6	-2,86%	14%
2035	4.925	-197,6	-3,34%	17%
2040	3.937	-197,6	-4,01%	20%
2005-2040	-63,72%	-197,6	-1,82%	

Estimación propia

**TABLA NO. 15** PROYECCIONES DE DEFORESTACIÓN CONFORME LA INICIATIVA YASUNÍ-ITT

	Área forestal remanente	Deforestación promedio anual		Cambio en la meta de deforestación
	Miles ha	Miles ha	% anual	%
2013	9.839	-126,8	-1,17%	-30%
2021	9.195	-80,5	-0,82%	-30%
2029	8.774	-52,6	-0,57%	-30%
2037	8.493	-35,2	-0,40%	-30%
2040	8.421	-23,8	-0,28%	-30%
2005-2040	-22,40%	-69,5	-0,64%	

Estimación propia

**TABLA NO. 16** PROYECCIONES DE DEFORESTACIÓN PARA LOS ESCENARIOS EXTRACTIVOS

	Área forestal remanente	Deforestación promedio anual		Cambio en la meta de deforestación
	Miles ha	Miles ha	% anual	%
2013	9.839	-126,8	-1,17%	-30%
2020	8.951	-126,8	-1,29%	10%
2025	8.317	-126,8	-1,42%	10%
2030	7.684	-126,8	-1,52%	8%
2035	7.050	-126,8	-1,65%	8%
2040	6.416	-126,8	-1,80%	9%
2005-2040	-40,89%	-126,8	-1,17%	

Estimación propia

Un rasgo importante a destacar es que bajo las condiciones actuales, la tasa de deforestación sigue un ritmo creciente (véase la última columna de la Tabla 14). Los logros alcanzados al aplicar la meta planteada en el PNBV son parciales, pues aunque la deforestación aumenta a un ritmo decreciente, la pérdida

de cobertura forestal sigue en aumento (véase Tabla 16). Para lograr resultados efectivos en términos de sostenibilidad es preciso extender en el tiempo esta meta de reducción planteada en el PNBV, tal como se plantea en el escenario de la Iniciativa Yasuní-ITT que se analiza en esta modelización (véase la Tabla 15).



## h. Emisiones reducidas o evitadas de CO<sub>2</sub>

En esta sección se analizan dos formas de evitar o reducir la emisión de CO<sub>2</sub>: la primera vinculada a la utilización de gas asociado a la producción de crudo para la generación de energía eléctrica (cuyos ingresos fueron evaluados en la sección 4.1.); y la segunda en relación a las emisiones evitadas conforme el modelo de deforestación adoptado en cada escenario.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> que son atribuibles a la quema de gas asociado se calculan considerando algunos supuestos: i) que la cantidad de gas contenida en cada barril de petróleo (Gas-oil ratio: GOR) fluctúa entre 100 y 200 pies cúbicos estándar (pce) por barril, cifras que son reportadas para campos de crudos pesados Sudamericanos (Laine, 2010); ii) que aproximadamente 78,92 toneladas de CO<sub>2</sub> son liberadas al ambiente por cada millón de pce de gas que se quema;<sup>40</sup> iii) que el 95% del gas asociado puede utilizarse para la generación de energía;<sup>41</sup> y, iv) se aplica el plan de producción planificado para cada campo: el plan de PETROAMAZONAS para el campo TT, y el plan de PETROECUADOR para el campo ITT. Bajo estas condiciones, se ha estimado que aproximadamente 2,79 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> que sería liberado en caso de quemar el gas asociado a la producción en el campo TT se pueden aprovechar para la generación de electricidad. De manera similar, para el campo ITT, se calcula que puede mitigarse un volumen de 6,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, las emisiones de CO<sub>2</sub> que se encuentran asociadas a las distintas metas de reducción de la deforestación se calculan asumiendo un volumen promedio de biomasa de 185 toneladas por hectárea en los bosques del Yasuní. Este volumen corresponde a los

bosques tropicales naturales de América del Sur, América Central y el Caribe, conforme reporta FAO (1993).<sup>42</sup> Los supuestos utilizados para la estimación presentada en los distintos escenarios de evaluación multicriterial se encuentran desarrollados en la sección 4.1.

Se calcula que la prevención de la deforestación con la Iniciativa Yasuní-ITT logra evitar la emisión de entre 1.274 y 1.401 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> durante un período de 30 años, dependiendo de las condiciones más o menos conservadoras que se analicen. Para los escenarios extractivos se calcula la mitigación de aproximadamente 721 millones de toneladas (véase los modelos de deforestación aplicados en la sección 4.3.).

### 1.1. Dimensión social

Para la evaluación de esta dimensión se utilizan dos indicadores: el empleo sectorial y la inversión en desarrollo que se proyectan para cada uno de los escenarios.

#### a. Empleo

Tal como en la evaluación de la sostenibilidad de la economía, en esta sección se asume una economía de tres sectores: petrolero, turístico y los demás. Se realizan proyecciones de la tasa de participación sectorial en el empleo total, tanto por la contribución directa como indirecta de cada uno de estos sectores. La proyección para el sector petrolero se realiza en base a las estadísticas de empleo de este sector para el año 2007 (DNH, 2007).<sup>43</sup> En primer lugar, se calcula el empleo directo e indirecto que demanda la producción de cada barril de petróleo, con una contribución del sector al empleo total de 0,36% en el año 2007 (0,04% como contribución directa a la PEA, y 0,32% como contribución indirecta). Se aplica esta contribución a los planes de producción anual de PETROAMAZONAS

Y PETROECUADOR en los campos TT e ITT, y a la producción en el resto de campos petroleros.

El empleo en el sector turístico se proyecta sobre la base de la situación actual del sector. De acuerdo al informe del WEF (2009), la contribución directa del sector turístico ecuatoriano al empleo total es de 1,5%, y la contribución indirecta alcanza 6,9%. Para el escenario que corresponde a la Iniciativa Yasuní-ITT se proyecta un crecimiento meta similar al de Costa Rica para el año 2030, que alcanza 5,4% en forma directa y 13,1% en forma indirecta (el 80% de estas metas se usan para el escenario menos conservador de la Iniciativa). Para el escenario TT, se proyecta como meta para los próximos 20 años la situación del promedio latinoamericano, que alcanza 2,97% del empleo total en forma directa y 7,88% en forma indirecta. Finalmente, para el escenario ITT se proyecta una contribución directa similar a la del promedio bajo en América Latina, es decir, 1,96%, y una contribución indirecta de 6,9% al empleo total. Finalmente, el empleo en el resto de sectores de la economía se calcula por diferencia respecto de la contribución total de los sectores petrolero y turístico, usando la proyección logarítmica del PIB estimada para los indicadores de sostenibilidad de la economía.

La modelización de estos escenarios determina un crecimiento acumulado del empleo, cuyo motor es el sector turístico. El mayor crecimiento del empleo se registra bajo el escenario de la Iniciativa YTT, en donde el sector turístico muestra un crecimiento más dinámico. La desaparición del empleo petrolero sumada a un crecimiento más lento del empleo turístico determina un menor dinamismo en el empleo de los escenarios extractivos. Estos resultados se pueden analizar en la tabla 17.

**TABLA NO. 17** TASAS DE CRECIMIENTO ACUMULADO DEL EMPLEO POR SECTORES

	Iniciativa Yasuní-ITT	Escenario TT	Escenario ITT
Empleo total	33%	22%	19%
Sector petrolero	-100%	-100%	-100%
Sector turístico	192%	57%	25%
Otros sectores	19%	19%	19%

Estimación propia

#### b. Inversión social en desarrollo

Como base para la proyección de los tres escenarios se utiliza la tasa de inversión social respecto del PIB que se registra en la actualidad. Conforme los reportes oficiales del Gobierno del Ecuador (MFE y MCDS, 2010) esta tasa se ubica en torno al 8%. La meta de crecimiento del gasto social (en salud y educación) considerada para esta proyección corresponde a la tasa latinoamericana más alta, de 24,2%, conforme las cifras reportadas por CEPAL (2010). Para estos cálculos se consideran las proyecciones del PIB que se utilizaron para evaluar la sostenibilidad de la economía. Al escenario de la Iniciativa se suma la fracción del Fondo de rentas Yasuní destinada a fines de desarrollo social (20%). A los escenarios extractivos se suma la participación de la renta extractiva que corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (véase estimación en la sección 4.1.) para este mismo propósito.

Los resultados de este análisis muestran muy pequeñas diferencias en la tasa de crecimiento del gasto social bajo los tres escenarios: una tasa de crecimiento interanual de 2,84% para la alternativa Yasuní-ITT bajo las condiciones esperadas y 2,66% bajo el escenario más conservador, 2,66% para el escenario de explotación del campo TT, y 2,62% para el campo ITT. Por otro lado, el valor presente de las inversiones sociales bajo los tres escenarios se distribuye de la siguiente forma: US\$ 35,43

<sup>40</sup> Este factor se calcula en base a los reportes de Laine (2010). Por cada millón de m<sup>3</sup> de gas asociado se estima una emisión de alrededor de 2.946 toneladas de CO<sub>2</sub>. Se utiliza como factor de conversión 37,33 pce/m<sup>3</sup> de gas.

<sup>41</sup> Esta información se obtuvo en una entrevista realizada el 25 de marzo de 2011 a Diego Guamantica, Gerente de Desarrollo de Proyectos de PETROAMAZONAS. Sin embargo, otros reportes determinan que los proyectos de aprovechamiento de gas asociado que se han ejecutado en el país logran aprovechar en promedio solo un 47,8% del recurso.

<sup>42</sup> Esta parece ser una cifra apropiada si se considera el amplio margen de variación en los volúmenes de biomasa forestal que se atribuyen a los bosques ecuatorianos. Gibbs *et al.* (2007) reportan estimaciones de varios autores que se basan en compilaciones de datos de cosecha y en inventarios forestales, las cuales determinan un mínimo de 32,3 y un máximo de 190,8 toneladas por hectárea.

<sup>43</sup> Existen reportes más recientes sobre empleo en actividades petroleras disponibles en los boletines estadísticos del (BCE, 2011b). No obstante, esta información no desagrega la contribución directa e indirecta al empleo que se genera, por lo que se utiliza la información más reciente que publicó la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

mil para el escenario de la Iniciativa Yasuni-ITT en las condiciones esperadas y US\$ 34,18 mil en el escenario más conservador, US\$ 34,73 mil para el escenario de explotación del campo TT, y US\$ 35,48 para el escenario de explotación del campo ITT.

### 1.2. Dimensiones Cultural, de Gobernabilidad y cohesión social, y de la Política internacional

Estas dimensiones se analizan a partir de entrevistas y encuestas a expertos. En esta etapa del desarrollo del análisis multicriterial no se dispone de resultados en estos ámbitos.

#### a. Dimensión cultural

La evaluación de esta dimensión se fundamenta en los ejes temáticos que de manera oficial utiliza el Estado ecuatoriano para monitorear la situación de los pueblos indígenas del país. Se trata del Sistema de Indicadores de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador (SIDENPE), que ha sido construido por el Consejo de Desarrollo

de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador (CODENPE) y el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). De manera general, los ejes temáticos de evaluación del SIDENPE son los siguientes:

- Identidad cultural, organización social y población
- Territorio, tierras y biodiversidad
- Autonomía, autogobierno y administración territorial
- Economía y condiciones de bienestar
- Salud, medicina indígena e intercultural y salubridad
- Socialización, educación y reproducción cultural
- Participación política
- Acción social

Sobre la base de estas categorías se han definido tres ámbitos de evaluación de la dimensión cultural, que son de interés para el presente análisis. El grupo de expertos que evalúa esta dimensión cultural se detalla en la tabla 18. Los aspectos que se valoran en cada uno de estos ámbitos se presenta en la tabla 19.

**TABLA No. 18** DESCRIPCIÓN DE EXPERTOS PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA CULTURA

No.	ENTRE-VISTADO	INSTITUCIÓN DE AFILIACIÓN	CARGO ACTUAL	TRAYECTORIA PROFESIONAL	PUBLICACIONES	FECHA DE LA ENTREVISTA
1	Eduardo Pichilingue	Consultor independiente	Asesor	Asesor Ministerial, Consultor e investigador en temas sociales y sobre biodiversidad	Pichilingue, E. 2005. Estrategias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador. Quito: EcoCiencia.	10-jun-11
2	Natalia Greene	Fundación Pachamama	Coordinadora del Programa de Incidencia Política	Presidenta del CEDENMA, activista ecológica y defensora de las culturas indígenas. Con experiencia en derechos de la naturaleza, pueblos indígenas. Ha participado en el desarrollo de la Iniciativa Yasuni-ITT como parte de la sociedad civil.		01-jul-11
3	Paola Carrera	Ministerio del Ambiente	Técnica Proyecto de Remediación Ambiental y Social (PRAS)	Ex Coordinadora del Plan de medidas cautelares para la protección de pueblos indígenas aislados.		23-jun-11
4	Luis Tonato	Vicariato de Aguarico, Proyecto	Coordinador de Proyecto de Pueblos Ancestrales	Experiencia en proyectos con pueblos indígenas y desarrollo local		05-jul-11

Elaboración propia

CALIFIQUE LAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO QUE SE PLANTEAN PARA EL ECUADOR EN EL ÁMBITO DE SUS EFECTOS SOBRE LAS CULTURAS INDÍGENAS (PIA, PUEBLOS EN CONTACTO INICIAL QUE HABITAN EN EL PNY-RBY Y PUEBLOS DE LA AMAZONÍA), CONSIDERE LA SIGUIENTE ESCALA DE CALIFICACIONES Y LOS CRITERIOS QUE SE DETALLAN EN EL SIGUIENTE FORMULARIO:

MUY FAVORABLE	FAVORABLE	NEUTRAL	DESFAVORABLE	MUY DESFAVORABLE
2	1	0	-1	-2

**TABLA No. 19** FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN CULTURAL

ÁMBITOS DE AFECTACIÓN	PLAN A	PLAN B <sub>TT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
<b>IDENTIDAD CULTURAL</b>			
Consolidación de la Identidad territorial (ámbito espacial de relaciones internas)			
Fomento de procesos migratorios en las comunidades			
Preservación de conocimientos tradicionales			
Consolidación de las diversas formas de organización social			
Preservación de diversas manifestaciones culturales (ceremonias, música, comida, etc.)			
<b>CONDICIONES DE BIENESTAR</b>			
Acceso a servicios básicos			
Salud y educación convencional*			
Salud y educación tradicional indígena			
Disminución de la pobreza e inequidad			
<b>PARTICIPACIÓN Y ACCIÓN SOCIAL</b>			
Capacidad de participación en la toma de decisiones (en los ámbitos que afectan sus territorios o derechos)			
Capacidad de auto-determinación			
Reducción de conflictos sociales y/o ambientales			
<b>ACCION ESTATAL</b>			
Reconocimiento de los derechos colectivos por parte del Estado			

\*Este aspecto no se evalúa en el caso de los Pueblos indígenas aislados.  
Fuentes: Córdor (2005), SIISE (2010).

#### b. Gobernabilidad y cohesión social

Las diversas conceptualizaciones de la cohesión social remiten a cuatro elementos fundamentales (CEPAL, 2007):

- El capital social, que refiere al conjunto de redes y vinculaciones existentes entre los distintos actores sociales.
- La integración social, que alude al acceso de los ciudadanos a niveles básicos de bienestar.

c. La exclusión social, que expresa los procesos y mecanismos de acumulación de desventajas, que conducen a la desvinculación y la privación social.

d. La ética social, que subraya la importancia de la comunidad de valores y la solidaridad.

La cohesión social permite establecer las interrelaciones entre los mecanismos de inclusión-exclusión, el capital, la integración y la ética social. En otras palabras, la cohesión social es “la dialéctica entre los mecanismos

instituidos de inclusión/exclusión sociales y las respuestas, percepciones y disposiciones de la ciudadanía frente al modo en que ellos operan” (CEPAL y SEGIB, 2007: 16). Desde esta perspectiva conceptual se conjugan tres componentes para generar procesos y resultados específicos de cohesión (CEPAL, 2007):

- Las distancias o brechas en términos de las condiciones materiales en que viven los grupos excluidos de la participación en diversos ámbitos sociales, en el ejercicio de sus derechos, y en el acceso a recursos y oportunidades para su desarrollo. Se comparan estas condiciones con respecto a umbrales normativos.
- Los mecanismos institucionales de inclusión-exclusión corresponden a las

acciones de los actores institucionales que repercuten en la acumulación de ventajas y desventajas.

- El sentido de pertenencia incluye todas aquellas expresiones psicosociales y culturales que dan cuenta de los grados de vinculación e identificación ciudadana con respecto a la sociedad y a los grupos que la integran.

En base a estos elementos se ha construido un esquema de evaluación que abarca los aspectos más relevantes que configuran la conceptualización de gobernanza y cohesión social y que son de interés para contrastar la alternativa Yasuní-ITT frente a las opciones de explotación de este campo petrolero. A continuación, en la tabla 20 se presenta este esquema de evaluación:

CALIFIQUE LAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO QUE SE PLANTEAN PARA EL ECUADOR EN EL ÁMBITO DE LA GOBERNABILIDAD Y COHESIÓN SOCIAL A NIVEL NACIONAL, CONSIDERANDO DOS DIMENSIONES TEMPORALES, EL CORTO Y EL LARGO PLAZO. CONSIDERE LA SIGUIENTE ESCALA DE CALIFICACIONES Y LOS CRITERIOS QUE SE DETALLAN EN EL SIGUIENTE FORMULARIO:

MUY FAVORABLE	FAVORABLE	NEUTRAL	DESFAVORABLE	MUY DESFAVORABLE
2	1	0	-1	-2

**TABLA No. 20** FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE LA GOBERNABILIDAD Y COHESIÓN SOCIAL

ÁMBITOS DE AFECTACIÓN	PLAN A	PLAN B <sub>IT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL A PARTIR DEL ACCESO A NIVELES BÁSICOS DE BIENESTAR</b>			
Acceso a servicios básicos (salud, educación y protección social)			
Mejoramiento de las condiciones de vida			
Consumo de bienes básicos (alimentación, vestido, vivienda)			
Reducción de la pobreza e inequidad			
Oportunidades de empleo			
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL A PARTIR DE MECANISMOS INSTITUCIONALES DE INCLUSIÓN</b>			
Sistema democrático			
Garantía de derechos			
Políticas públicas orientadas a la inclusión			
<b>CONFIGURACIÓN DE UNA ÉTICA SOCIAL</b>			
Solidaridad y otros valores sociales			
No discriminación			
Sentido de pertenencia o afiliación social			
Respeto a la multiculturalidad			

Fuentes: CEPAL (2007), Feres y Vergara (2007). Elaboración propia

El grupo de expertos que evalúa esta dimensión de Gobernabilidad y cohesión social se detalla en la tabla 21:

**TABLA No. 21** DESCRIPCIÓN DE EXPERTOS PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA GOBERNABILIDAD Y COHESIÓN SOCIAL

No.	ENTREVISTADO	INSTITUCIÓN DE AFILIACIÓN	CARGO ACTUAL	TRAYECTORIA PROFESIONAL	PUBLICACIONES	FECHA DE LA ENTREVISTA
1	Liisa North	York University, Canadá	Profesora emérita de Ciencias Políticas	Phd. en Ciencias Políticas en la Universidad de Berkeley. Fue directora del Centro de Investigaciones sobre América Latina.	North, Liisa; Patroni, Viviana; Clark, Timothy. (eds.) 2006. Community Rights and Corporate Responsibility: Canadian Mining and Oil Companies in Latin America. California: Between the lines. Norht, Liisa; Cameron, Jhon. (eds.) 2003. Rural Progress, Rural Decay: Neoliberal Adjustment Policies and Local Initiatives. California: Kumarian Press.	08-jun-11
2	Franklin Ramírez Gallegos	FLACSO Ecuador	Profesor-Investigador	Investigador en temáticas sociales y políticas	Ramírez, Franklin. 2008. “Democracia fraccionada, ascenso ciudadano y posneoliberalismo en el Ecuador” en: La Nueva Política en América Latina. Rupturas y Continuidades. Moreira, Carlos; Raus, Diego; Gómez, Juan, (eds.). Montevideo: FLACSO-Uruguay, Universidad Nacional de Lanús, Universidad ARCIS, Ediciones Trilce. Ramírez, Franklin. 2002. Versiones y aversiones del desarrollo. Quito: Centro de Investigaciones CIUDAD-Terranueva, Abya-Yala. Ramírez, Franklin. 2001. La política del desarrollo local. Innovación institucional, participación y actores sociales en dos cantones indígenas del Ecuador. Quito: Centro de Investigaciones CIUDAD PGU-ONU.	30-jun-11
3	Santiago Basabe	FLACSO Ecuador	Profesor-Investigador	Investigador con experiencia en Derecho y Economía. Cuenta con un Doctorado en Ciencias Políticas.	Basabe, Santiago. 2011. Judges Without Robes: Crafting the Judicial Decisions in Institutional Instability Contexts: The Case of Ecuadorian Constitutional Court (1999-2007). Journal of Latin American Studies, en prensa. Basabe, Santiago; Pachano, Simón; Acosta, Andrés. 2010. “La democracia inconclusa: derechos fundamentales, instituciones políticas y rendimientos gubernamentales en Ecuador (1979- 2008)” Revista de Ciencia Política, 30(1): 65-85. Basabe, Santiago. 2007. Instituciones e Institucionalismo en América Latina: perspectivas teóricas y enfoques disciplinarios. Quito: Centro de Investigaciones de Política y Economía - CIPEC.	07-jul-11

Elaboración propia

**c. Política internacional**

Los elementos que se han considerado para evaluar la situación de los diversos escenarios en el marco de la política internacional son: el posicionamiento internacional del país en

las negociaciones sobre cambio climático y conservación de la biodiversidad; así como la influencia en los procesos de integración regional. En la tabla 22 se muestra el formato de evaluación de este ámbito, cuya valoración será realizada por un grupo de expertos.

CALIFIQUE LAS ALTERNATIVAS DE DESARROLLO QUE SE PLANTEAN PARA EL ECUADOR EN EL ÁMBITO DE LA POLÍTICA INTERNACIONAL, CONSIDERE LA SIGUIENTE ESCALA DE CALIFICACIONES Y LOS CRITERIOS QUE SE DETALLAN EN EL SIGUIENTE FORMULARIO:

MUY FAVORABLE	FAVORABLE	NEUTRAL	DESFAVORABLE	MUY DESFAVORABLE
2	1	0	-1	-2

**TABLA No. 22** FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA INTERNACIONAL

ÁMBITOS DE AFECTACIÓN	PLAN A	PLAN B <sub>IT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
<b>POSICIONAMIENTO DEL ECUADOR EN LAS NEGOCIACIONES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO</b>			
Aporte de mecanismos alternativos para mitigación de efectos de cambio climático			
Capacidad de influir en la definición de políticas internacionales			
Posicionamiento de la imagen internacional del País			
<b>POSICIONAMIENTO DEL ECUADOR EN LAS POLÍTICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>			
Aporte de mecanismos alternativos para la conservación de la biodiversidad			
Capacidad de influir en la definición de políticas internacionales			
<b>INFLUENCIA DEL ECUADOR EN LOS PROCESOS DE INTEGRACIÓN REGIONAL</b>			
Capacidad de influir en la definición de políticas regionales			
<b>POTENCIAL DEL ECUADOR PARA ATRAER LA INVERSIÓN EXTRAJERA DIRECTA</b>			
Potencial del Ecuador para atraer la IED			

Elaboración propia

El grupo de expertos que evalúa esta dimensión se detalla en la tabla 23:

**TABLA No. 23** DESCRIPCIÓN DE EXPERTOS PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA POLÍTICA INTERNACIONAL

No.	ENTREVISTADO	INSTITUCIÓN DE AFILIACIÓN	CARGO ACTUAL	TRAYECTORIA PROFESIONAL	PUBLICACIONES	FECHA DE LA ENTREVISTA
1	Francisco Carrión	Gobierno del Ecuador	Embajador del Ecuador ante la Organización de las Naciones Unidas	Ex Canciller de la República. Fue representante del Presidente Rafael Correa para la promoción de la Iniciativa Yasuni-ITT (2008-2010).		26-may-11
2	Fander Falconí	FLACSO Ecuador	Coordinador del Doctorado en Economía del Desarrollo	Tiene un Doctorado en Ciencias Ambientales con especialización en Economía Ecológica. Se desempeñó como Secretario Nacional de Planificación y Desarrollo (enero de 2007 -diciembre de 2008). Fue Ministro de Relaciones Exteriores del Ecuador (diciembre de 2008 - enero de 2010).	Falconí, Fander. 2009. Presentación del libro: Iniciativa Yasuni-ITT, la gran propuesta de un país pequeño. Quito: Ministerio del Ambiente y Ministerio de Relaciones Exteriores. Falconí, Fander. 2004. "Los pasivos de la industria petrolera. A propósito del juicio a la Texaco" en: Petróleo y Desarrollo Sostenible en el Ecuador. T2. Las apuestas. Fontaine, Guillaume, comp. Quito: FLACSO. Falconí, Fander. 2002. Economía y Desarrollo Sostenible: matrimonio feliz o divorcio anunciado. Quito: FLACSO.	13-jun-11
3	Daniel Ortega	Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador	Director de Ambiente y Cambio Climático	Doctorado en Medio Ambiente, dedicado a la investigación y desarrollo de políticas ambientales		07-jun-11
4	Mónica Andrade	Fundación Futuro Latinoamericano	Coordinadora del Programa de Desarrollo Institucional. Maestra en Manejo y Políticas Ambientales.	Ha sido técnica senior de la Iniciativa Cambio Climático dentro de FFLA. Coordinó el "Proyecto de Consolidación del Corredor Cóndor - Kutukú".		07-jul-11
5	Pablo Larco	Fundación Futuro Latinoamericano	Responsable de la Iniciativa Estratégica de Cambio Climático del FFLA. Maestría en Administración de Recursos Naturales.	Desde 2007, su trabajo ha estado vinculado a la facilitación de conflictos socioambientales, planificación participativa y apoyo técnico para la consolidación de mecanismos de gobernanza, particularmente en Galápagos y, desde 2010, en la Iniciativa Estratégica de Cambio Climático.		07-jul-11

Elaboración propia

## 5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS MULTICRITERIAL: LA MATRIZ DE IMPACTO

Sobre la base de los indicadores analizados en la sección previa, se ha construido una matriz de impacto multicriterial, cuya distribución por dimensiones se presenta en las siguientes tablas. Además de los criterios evaluados en cada una de las dimensiones se incorpora el objetivo asociado a cada indicador, esto es, la meta de optimización (maximizar o minimizar). Para aquellos indicadores que suponen el cálculo de un valor presente se reportan únicamente los resultados con una tasa de descuento del 12% anual. Sin embargo, para la evaluación multicriterial se consideran en realidad tres tasas de descuento: 6%, 12% y 20%.

Los resultados que se presentan a continuación muestran la ordenación multicriterial para tres alternativas de decisión evaluadas, y más adelante se presenta un análisis de sensibilidad que incorpora condiciones más conservadoras para el Plan A, a partir de dos alternativas de evaluación adicionales. Estos escenarios suponen que sólo se recauda el 80% de los ingresos por la colocación de CGYs. Para el caso menos conservador se estiman los indicadores del Plan A con metas que alcanzan solamente un 80% de lo planificado para la Iniciativa Yasuni-ITT. El escenario más conservador recoge las metas menos optimistas de los indicadores.

### FOTOGRAFÍA

Autora: Doris Bermúdez

“El tesoro para Micaela, para su familia, para su entorno, y para mí: una carachamita.”



## 5.1. Dimensión económica

**TABLA No. 24** MATRIZ DE IMPACTO MULTICRITERIAL EN SU DIMENSIÓN ECONÓMICA

CRITERIOS	OBJETIVO	UNIDADES	ESCENARIOS DE EVALUACIÓN		
			PLAN A	PLAN B <sub>TT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
<b>ECONOMÍA DE LA INICIATIVA YASUNÍ-ITT Y LOS ESCENARIOS EXTRACTIVOS: 2010-2040</b>					
Ingresos directos	Maximizar	Millones \$	Ingresos YASUNÍ-ITT (CGYs)		Ingresos petroleros del campo
			\$ 3.941,08	\$ 8.342,27	\$ 13.421,94
Recuperación Estatal de la renta	Maximizar	% participación	% Rentas		
			100%	71%	67%
Ingresos indirectos	Maximizar	Millones \$	Fondo de rentas (4 objetivos: 80%)		Rentas indirectas
			\$ 2.048,92	\$ 0,00	\$ 0,00
	Maximizar	Millones \$	Recursos derivados de la deforestación evitada		
			Meta: cero deforestación	Meta PNBV 2009-2013	
			\$ 2.255,09	\$ 1.422,13	\$ 1.422,13
	Maximizar	Millones \$	Recursos derivados del aprovechamiento del gas asociado		
			\$ 0,00	\$ 7,85	\$ 14,33
<b>SOSTENIBILIDAD DE LA ECONOMÍA NACIONAL: 2010-2055</b>					
Crecimiento económico	Maximizar	Tasa de crecimiento anual	Petróleo otros campos, Meta turismo CR	Petróleo TT+otros, Meta turismo AL	Petróleo ITT+otros, Meta turismo AL bajo
			0,34%	0,16%	0,13%
Diversificación productiva	Minimizar	Porcentaje de participación	Dependencia acumulada del sector extractivo		
			35,47%	45,40%	49,13%
	Maximizar	Porcentaje de participación	Dependencia acumulada del sector renovable		
			64,53%	54,60%	50,87%
Maximizar	Tasa de cambio acumulada	Diversificación productiva al sector renovable			
		97,89%	30,61%	16,80%	
	Maximizar	Tasa de cambio acumulada	Diversificación productiva a otros sectores		
			2,33%	10,70%	12,42%
Vulnerabilidad económica	Minimizar	Porcentaje	Vulnerabilidad ante los precios internacionales		
			20,04%	22,84%	23,90%

Elaboración propia

## 5.2. Dimensión ambiental

**TABLA No. 25** MATRIZ DE IMPACTO MULTICRITERIAL EN SU DIMENSIÓN AMBIENTAL

CRITERIOS	OBJETIVO	UNIDADES	ESCENARIOS DE EVALUACIÓN		
			PLAN A	PLAN B <sub>ITT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
Afectaciones a la biodiversidad	Minimizar	Hectáreas	Área de influencia total		
			0,0	113,7	163,9
	Minimizar	Hectáreas	Área de influencia directa		
			0,0	16,8	52,1
Deforestación petrolera	Minimizar	Hectáreas	Impacto en la biodiversidad (cualitativo)		
			1,56	-1,15	-1,65
Contaminación petrolera	Minimizar	Millones barriles	Pérdida forestal en los campos petroleros		
			0,0	431,5	1.000,0
Deforestación nacional	Minimizar	Millones barriles	Derrames de petróleo en los campos petroleros		
			0,000	0,015	0,037
	Minimizar	Millones barriles	Producción de aguas de formación en los campos petroleros		
			0,000	3.552,43	6.548,10
Emisiones de CO <sub>2</sub> reducidas o evitadas	Minimizar	Millones de toneladas	Emisiones de CO <sub>2</sub> generadas por la quema de crudo en los campos		
			0,00	179,18	442,60
Emisiones de CO <sub>2</sub> reducidas o evitadas	Maximizar	Millones de toneladas	Pérdida acumulada del área forestal		
			22,40%	40,89%	40,89%
Emisiones de CO <sub>2</sub> reducidas o evitadas	Maximizar	Millones de toneladas	Emisiones de CO <sub>2</sub> reducidas por la utilización de gas asociado a la producción petrolera		
			0,00	2,79	6,90
	Maximizar	Millones de toneladas	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas por prevenir la deforestación		
			1.400,86	720,61	720,61

Elaboración propia

La sistematización de las entrevistas aplicadas para evaluar en forma cualitativa los efectos en la biodiversidad del Parque Nacional Yasuní que se encuentran asociados a cada uno de los escenarios se pueden revisar en el Anexo 2.

## 5.3. Dimensión social

**TABLA No. 26** MATRIZ DE IMPACTO MULTICRITERIAL EN SU DIMENSIÓN SOCIAL

CRITERIOS	OBJETIVO	UNIDADES	ESCENARIOS DE EVALUACIÓN		
			PLAN A	PLAN B <sub>ITT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
Empleo	Maximizar	Tasa de crecimiento	Meta turismo CR	Meta turismo AL	Meta turismo AI bajo
			33,39%	21,94%	19,28%
	Maximizar	Tasa de crecimiento	Empleo total, crecimiento acumulado: 2010 - 2055		
			192,23%	56,68%	25,15%
Inversión Social	Maximizar	Tasa de crecimiento	Empleo turístico, crecimiento acumulado: 2010 - 2055		
			2,84%	2,66%	2,62%
	Maximizar	Miles \$	Inversión social, crecimiento interanual: 2010 - 2055		
			6%	VPN de la Inversión social	
		\$ 80,53	\$ 77,25	\$ 78,52	
		12%	\$ 35,43	\$ 34,73	\$ 35,48
		20%	\$ 17,67	\$ 17,66	\$ 18,05

Elaboración propia

## 5.4. Dimensión de la política

**TABLA No. 27** MATRIZ DE IMPACTO MULTICRITERIAL EN SU DIMENSIÓN DE LA POLÍTICA

CRITERIOS	OBJETIVO	UNIDADES	ESCENARIOS DE EVALUACIÓN		
			PLAN A	PLAN B <sub>ITT</sub>	PLAN B <sub>ITT</sub>
DIMENSIÓN CULTURAL					
Impacto cultural	Maximizar	Puntaje	Pueblos indígenas aislados		
			1,31	-0,78	-1,38
	Maximizar	Puntaje	Pueblos recientemente contactados en el PNY		
			1,42	-0,33	-1,03
Impactos en la Gobernabilidad	Maximizar	Puntaje	Pueblos amazónicos		
			1,14	-0,08	-0,65
DIMENSIÓN DE GOBERNABILIDAD Y COHESIÓN SOCIAL					
Impactos en la Gobernabilidad	Maximizar	Puntaje	Impactos en el corto plazo		
			0,97	0,10	-0,39
	Maximizar	Puntaje	Impactos en el largo plazo		
			1,02	-0,11	-0,86
DIMENSIÓN DE POLÍTICA INTERNACIONAL					
Impactos en la política internacional	Maximizar	Puntaje	Impactos en la política internacional		
			1,53	-0,02	-0,70

Elaboración propia

El procesamiento de estos resultados supuso la obtención de un promedio ponderado de todas las calificaciones asignadas por cada evaluador, y luego un promedio entre los evaluadores. Se asignaron ponderaciones

iguales a cada criterio evaluado en cada dimensión de análisis. La sistematización de las entrevistas aplicadas para evaluar en forma cualitativa los efectos en estas tres dimensiones se pueden revisar en el Anexo 2.

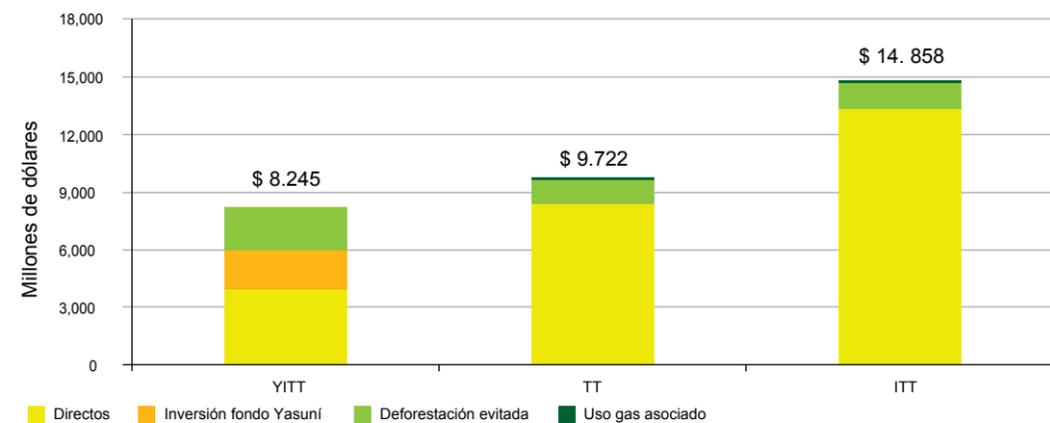
## 6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1. Análisis de los indicadores de evaluación

Aunque los ingresos económicos que se obtienen a partir del Plan A son inferiores a los que se obtendrían bajo las opciones

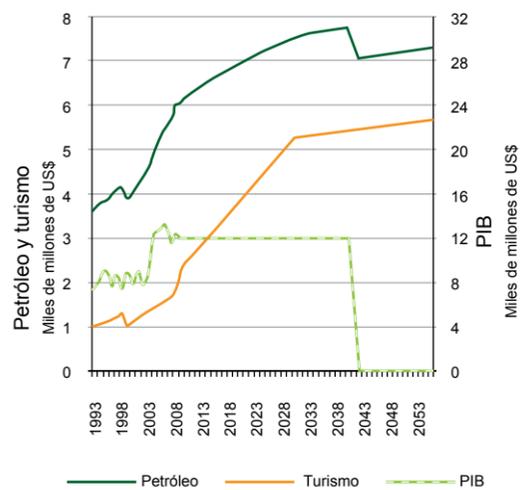
extractivas, no se encuentran brechas muy amplias entre los Planes A y B (véase Gráfico 3). Además, el desarrollo más acelerado del sector renovable en la economía favorece las condiciones de sostenibilidad económica en el largo plazo de la economía (véase Gráfico 4).

**GRÁFICO NO. 3** COMPARACIÓN DE INGRESOS ECONÓMICOS DE LAS ALTERNATIVAS DE DECISIÓN



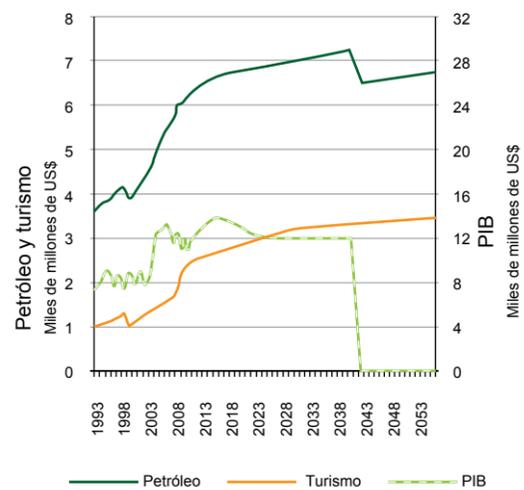
Elaboración propia

**GRÁFICO NO. 4A** PIB SECTORIAL DEL PLAN A



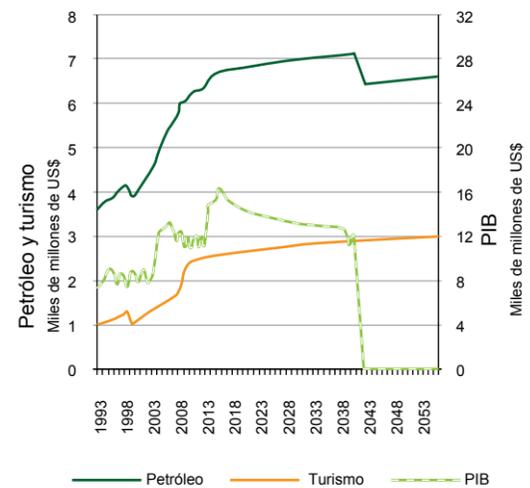
Elaboración propia

**GRÁFICO NO. 4B** PIB SECTORIAL DEL PLAN B<sub>ITT</sub>



Elaboración propia

**GRÁFICO NO 4c** PIB SECTORIAL DEL PLAN B<sub>ITT</sub>



Elaboración propia

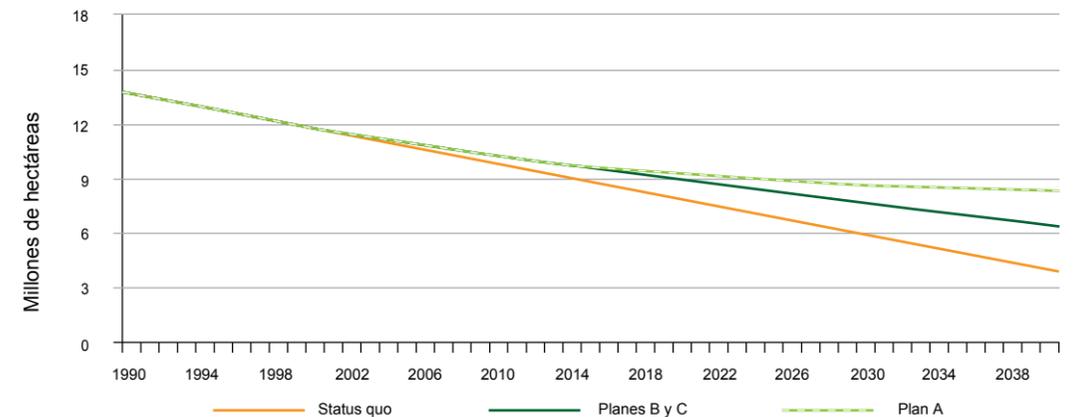
Cuando se evalúa la situación ambiental, existen notables diferencias en términos de impactos bajo los tres escenarios. La Iniciativa Yasuní-ITT acumula una serie de beneficios, que se identifican como pérdidas bajo los escenarios de explotación. También se encuentran algunas diferencias cuando se excluye el campo Ishpingo, que abarca

una parte del área intangible del PNY. Los resultados de los diferentes modelos de deforestación asumidos en este trabajo, así como su comparación con el estado actual se muestran en el Gráfico 5.

Los impactos sociales en términos de empleo muestran que una transición económica hacia el sector renovable, con particular énfasis en el desarrollo ecoturístico, tiene buen potencial para propiciar oportunidades de desarrollo económico.

En el ámbito cultural, se encuentran impactos favorables de la Iniciativa Yasuní-ITT para todos los pueblos amazónicos. Un resultado opuesto al de los escenarios de explotación, en donde se identifican afectaciones culturales perjudiciales, en particular para los PIAs. En el ámbito de la gobernabilidad y cohesión social se identifican algunas similitudes entre los impactos de corto y largo plazo. Por un lado, el Plan A deriva condiciones que favorecen estos aspectos. Por otro lado, la disponibilidad de recursos a partir de la explotación del campo TT puede favorecer la gobernabilidad y cohesión social en el corto plazo. En el largo plazo, ambos escenarios extractivos se perciben como negativos.

**GRÁFICO NO. 5** DEFORESTACIÓN BAJO DISTINTOS ESCENARIOS



Elaboración propia

Finalmente, respecto de la política internacional se identifican efectos diferentes para los tres escenarios. Por una parte, mientras la Iniciativa Yasuní-ITT presenta condiciones muy favorables para el Ecuador, la combinación de aspectos positivos y negativos asociados al escenario de explotación denominado Plan B determina un efecto neutral para la política internacional del país. Se asocian efectos perjudiciales al plan de explotación de todo el campo petrolero.

### 1.3. Resultados del análisis multicriterial

En este caso se incorpora información sobre siete dimensiones: 1) Economía de la Iniciativa Yasuní-ITT y de las alternativas extractivas, 2) Sostenibilidad de la economía nacional, 3) Dimensión ambiental, 4) Dimensión social, 5) Dimensión cultural, 6) Dimensión de gobernabilidad y cohesión social, y 7) Dimensión de la política internacional. Sin embargo, es preciso considerar que al aplicar la ponderación del conjunto de indicadores de evaluación, estas dimensiones se reducen a cuatro, una económica (abarca 1 y 2), una ambiental (3), una social (4), y una de política (abarca 5, 6 y 7).

Se presentan resultados para tres escenarios de desarrollo:

**Plan A:**  
**Alternativa de conservación**

**Plan B<sub>TT</sub>:**  
**Alternativa extractiva (Campo TT)**

**Plan B<sub>ITT</sub>:**  
**Alternativa extractiva (Campo ITT)**

#### a. Descripción de los datos

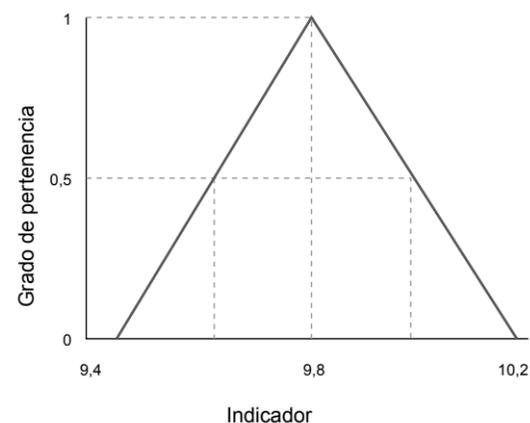
La matriz de impacto está compuesta por indicadores (criterios) de distinta naturaleza. Varios indicadores se encuentran acotados

en un rango comprendido entre 0% y 100%, entre los que se identifican tasas de crecimiento o tasas de participación. Otros indicadores comprenden valores no acotados, este es el caso de las variables monetarias, de volumen (toneladas de CO<sub>2</sub>) o de superficie (hectáreas de bosque). Para las variables no acotadas se ha tomado el logaritmo natural, que re-escala la información sin modificar sus tendencias y permite definir los umbrales de indiferencia en términos porcentuales. Además, existe un conjunto de variables de tipo cualitativo, que han sido convertidas en indicadores de tipo cuantitativo, cuya escala está comprendida entre 2 y -2. En la siguiente sección se explican en detalle los umbrales de indiferencia que han sido aplicados.

Además, estos datos pueden ser de dos tipos:

- No difusos: Números ordinarios reales.
- Difusos: Números difusos triangulares, esto es, no se refieren a un único valor sino a un conjunto de posibles valores que varían en tres niveles.

**GRÁFICO NO. 6** CONSTRUCCIÓN DE NÚMEROS DIFUSOS



Elaboración propia

Los números difusos triangulares se han utilizado para considerar la amplitud de valores que puede tomar el indicador. Por ejemplo, para calcular el valor presente de los ingresos petroleros se tomaron tres posibles tasas de descuento: 6%, 12% y 20%. En consecuencia, se obtienen tres resultados diferentes: un valor presente alto, un medio y un bajo. Este margen de variación también permite considerar un rango la variabilidad de los precios del petróleo. De esta forma, a la tasa de descuento intermedia le corresponderá algún valor comprendido entre el límite bajo y el límite alto, es decir, las tasas de descuento de 20% y 6% se constituyen en los límites del número de difuso. En otras palabras, el número difuso triangular se construye considerando como parámetros los tres valores dados; donde, por construcción, al valor medio le corresponde la credibilidad máxima (véase el Gráfico 6).

#### b. Umbrales de indiferencia

Para cada una de las variables de la matriz de impacto se define un umbral de indiferencia. Los umbrales de indiferencia son intervalos o rangos en los cuales dos alternativas se consideran aparentemente iguales. Por ejemplo, deseo comprar un automóvil y

tengo tres alternativas según el precio del automóvil: a) US\$ 15.000, b) US\$ 15.300 y c) US\$ 25.000, ciertamente, la diferencia de precios entre la primera y segunda alternativa no es determinante, es decir, se encuentra dentro del umbral de indiferencia, o en otras palabras, a y b son opciones aparentemente iguales. Sin embargo, el precio de la tercera es definitivamente significativo en comparación con las dos primeras. Esto es, respecto de la alternativa c no existiría indiferencia.

Para los indicadores cuyos valores se encuentran expresados como porcentajes, el umbral de indiferencia es un rango tal que diferencias menores a dicho rango no son importantes. El rango fijado está dado por la media de los valores de las tres alternativas, más y menos un porcentaje de la misma. Dado que se trata de información con mayor sensibilidad, se consideró como umbral el porcentaje mínimo. Para los indicadores cuyos valores son el logaritmo natural de los mismos, el umbral de indiferencia es porcentual, es decir, es el valor porcentual tal que incrementos o decrementos menores a dicho valor no se consideran importantes. En la tabla 28 se detallan los umbrales de indiferencia asignados a los criterios.

**TABLA NO. 28** DEFINICIÓN DE UMBRALES PARA LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	CRITERIO	UNIDAD	TRANSFORMACIÓN	UMBRAL
Económica	Ingresos directos e indirectos	Monetaria	Logarítmica	30%
Sostenibilidad de la economía nacional	Crecimiento económico	Tasa de crecimiento	Ninguna	20%
	Diversificación productiva	Porcentaje	Ninguna	20%
	Vulnerabilidad económica	Porcentaje	Ninguna	20%
Ambiental	Área de influencia	Hectáreas	Logarítmica	20%
	Evaluación afectaciones a la biodiversidad	Puntaje	Ninguna	20%
	Contaminación petrolera	Barriles y toneladas	Logarítmica	20%
	Deforestación nacional	Tasa de cambio	Ninguna	20%
Social	Emisiones de CO <sub>2</sub> , reducidas o evitadas	Toneladas	Logarítmica	20%
	Empleo	Tasa de crecimiento	Ninguna	20%
	Crecimiento de la inversión social	Tasa de crecimiento	Ninguna	20%
Política	Inversión social	Monetaria	Logarítmica	20%
	Cultura	Puntaje	Ninguna	20%
	Gobernabilidad y cohesión social	Puntaje	Ninguna	20%
	Política internacional	Puntaje	Ninguna	20%

Elaboración propia

### c. Ponderación de los criterios de evaluación

En un problema de decisión multicriterial algunos criterios de evaluación pueden tener mayor relevancia para el decisor que otros. A estas medidas de la importancia relativa de los criterios se las denomina ponderaciones. La matriz de impacto está compuesta por cuatro dimensiones. En este estudio se asignan iguales ponderaciones a todas las dimensiones analizadas. Esto es, a las dimensiones económica, ambiental, social y de la política se asigna una ponderación de 1/4, y para cada uno de los criterios que componen cada dimensión también se asignan iguales ponderaciones.

### d. Resultados

En la tabla 29 se resumen los resultados de la comparación por pares de alternativas en el contexto del análisis multicriterial.

**TABLA NO. 29** COMPARACIÓN POR PARES DE ALTERNATIVAS: GRADOS DE CREDIBILIDAD

GRADO DE CREDIBILIDAD	A-B <sub>TT</sub>	A-B <sub>ITT</sub>	B <sub>TT</sub> -B <sub>ITT</sub>
Mayor	0,83	0,82	0,63
Igual	0,00	0,08	0,29
Menor	0,00	0,00	0,00
No comparable	0,17	0,18	0,12
GRADO MÁXIMO	A>B <sub>TT</sub>	A>B <sub>ITT</sub>	B <sub>TT</sub> >B <sub>ITT</sub>

Elaboración propia

Para cada par de alternativas se tienen cuatro relaciones de credibilidad (mayor, igual, menor, y no comparable). Se considera como relación verdadera a la relación con el grado de credibilidad más alto. Entonces, en la contrastación de las alternativas A y B<sub>TT</sub> hay un grado máximo para la relación de mayor (0,83), es decir, se interpreta que A>B<sub>TT</sub>. El grado máximo de credibilidad entre A-B<sub>ITT</sub> es también el grado de mayor (0,82), es decir, A>B<sub>ITT</sub>. Finalmente, entre B<sub>TT</sub>-B<sub>ITT</sub> predomina el grado de mayor (0,63), es decir, B<sub>TT</sub>>B<sub>ITT</sub>.

Aunque estas son las relaciones dominantes, existe también cierto grado de credibilidad vinculado a una relación de no comparabilidad entre PLAN A – PLAN B<sub>TT</sub> y PLAN A – PLAN B<sub>ITT</sub>. La definición de no comparabilidad implícitamente asume que no existe compensación entre los criterios. Esto quiere decir que una diferencia en contra de un indicador, por más pequeña que esta sea, no puede ser compensada con una diferencia a favor en el segundo indicador, por grande que esta sea. En estas condiciones, las posibilidades de compensación entre la dimensión ambiental y la económica son limitadas cuando se reconoce que existen funciones ecológicas fundamentales que no pueden ser reemplazadas con cantidad alguna de ingresos.

Asimismo, el grado de credibilidad asociado a la relación de igual en la comparación de las alternativas PLAN B<sub>TT</sub> – PLAN B<sub>ITT</sub> muestra que en cierto grado (0,29) se puede identificar al PLAN B<sub>TT</sub> como similar alternativa que el PLAN B<sub>ITT</sub>, aunque esta relación no sea dominante. En la tabla 29 se resumen estos resultados.

La ordenación total de las alternativas se puede analizar a través del índice o rango total de una alternativa (R). Como se analizan tres alternativas, si estas quedaran ordenadas linealmente, R sería igual a 2 para la mejor alternativa y 0 para la peor. De acuerdo a los resultados obtenidos, los índices muestran que A es la mejor alternativa y B<sub>ITT</sub> la peor. En la tabla 30 se resumen estos resultados.

**TABLA NO. 30** MATRIZ DE RANGOS

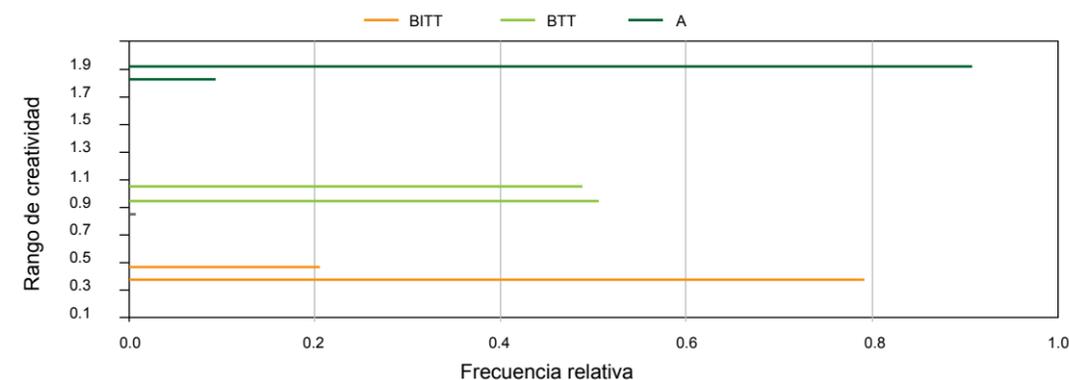
Alternativas	R+	R-	R
A	1,65	0,00	1,83
B <sub>TT</sub>	0,63	0,84	0,90
B <sub>ITT</sub>	0,00	1,45	0,28

Elaboración propia

A fin de comprender mejor estos resultados, la ordenación de las alternativas se presenta a través del Gráfico 7, que representa la frecuencia relativa de los distintos grados de credibilidad sobre las preferencias respecto

de cada alternativa. Por ejemplo, A muestra altas frecuencias en los mayores grados de credibilidad, siendo por lo tanto, mejor que B<sub>TT</sub> y B<sub>ITT</sub>. Por otro lado, la distribución de frecuencias para B<sub>TT</sub> y B<sub>ITT</sub> muestra que B<sub>TT</sub> supera a B<sub>ITT</sub>.

**GRÁFICO NO. 7** DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS RANGOS DE CREDIBILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS DE EVALUACIÓN



Elaboración propia

Conforme los resultados obtenidos se puede concluir que la alternativa de conservación - Iniciativa Yasuní-ITT (Plan A), es mejor que las alternativas extractivas - (B<sub>TT</sub> y B<sub>ITT</sub>). Por otro lado, también se concluye que B<sub>TT</sub> supera a B<sub>ITT</sub>. El siguiente grafo sintetiza estos resultados.

**GRÁFICO NO. 8** ORDENACIÓN DE ALTERNATIVAS DE EVALUACIÓN



Elaboración propia

### a. Análisis de sensibilidad

En esta sección se presentan los resultados del análisis multicriterial cuando se consideran condiciones más conservadoras para el Plan A. Conforme la descripción presentada en la sección 3, se considera el caso de un escenario conservador de la Iniciativa Yasuní-ITT. Se ha denominado a este escenario Plan A<sub>C</sub>. En este caso, solamente se alcanza un 80% de las recaudaciones de aportes al fondo fiduciario, y las metas menos optimistas para los indicadores considerados. La comparación por pares de alternativas determina los resultados que se presentan en la tabla 31, conforme los cuales, hay un grado máximo de credibilidad para la relación de mayor entre A<sub>C</sub> y B<sub>TT</sub> (0,75), es decir, se interpreta que A<sub>C</sub>>B<sub>TT</sub>. En forma similar, se determina que A<sub>C</sub>>B<sub>ITT</sub> y que B<sub>TT</sub>>B<sub>ITT</sub>. Estos resultados confirman la superioridad de la Iniciativa Yasuní-ITT frente a las opciones extractivas, incluso al considerarla en las condiciones menos favorables.

**TABLA NO. 31** COMPARACIÓN POR PARES DE ALTERNATIVAS: GRADOS DE CREDIBILIDAD

GRADO DE CREDIBILIDAD	A <sub>C</sub> -B <sub>TT</sub>	A <sub>C</sub> -B <sub>ITT</sub>	B <sub>TT</sub> -B <sub>ITT</sub>
Mayor	0,75	0,80	0,63
Igual	0,10	0,01	0,29
Menor	0,00	0,00	0,00
No comparable	0,20	0,20	0,12
GRADO MÁXIMO	A <sub>C</sub> >B <sub>TT</sub>	A <sub>C</sub> >B <sub>ITT</sub>	B <sub>TT</sub> >B <sub>ITT</sub>

Elaboración propia

La ordenación total de las alternativas se puede analizar a través del índice o rango total de una alternativa (R) muestran que A<sub>C</sub> es la mejor alternativa y B<sub>ITT</sub> la peor. En la tabla 32 se resumen estos resultados.

**TABLA NO. 32** MATRIZ DE RANGOS

Alternativas	R+	R-	R
A <sub>C</sub>	1,55	0,00	1,78
B <sub>TT</sub>	0,63	0,76	0,94
B <sub>ITT</sub>	0,00	1,43	0,29

Elaboración propia

**TABLA NO. 33** COMPARACIÓN POR PARES DE ALTERNATIVAS: GRADOS DE CREDIBILIDAD

GRADO DE CREDIBILIDAD	A <sub>C</sub> -A <sub>M</sub>	A <sub>C</sub> -A	A <sub>C</sub> -B <sub>TT</sub>	A <sub>C</sub> -B <sub>ITT</sub>	A <sub>M</sub> -A	A <sub>M</sub> -B <sub>TT</sub>	A <sub>M</sub> -B <sub>ITT</sub>	A-B <sub>TT</sub>	A-B <sub>ITT</sub>	B <sub>TT</sub> -B <sub>ITT</sub>
Mayor	0,00	0,00	0,75	0,80	0,02	0,84	0,82	0,83	0,82	0,63
Igual	0,11	0,03	0,10	0,01	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
Menor	0,82	0,83	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
No comparable	0,13	0,16	0,20	0,20	0,08	0,16	0,18	0,17	0,18	0,12
GRADO MÁXIMO	A <sub>C</sub> <A <sub>M</sub>	A <sub>C</sub> <A	A <sub>C</sub> >B <sub>TT</sub>	A <sub>C</sub> >B <sub>ITT</sub>	A <sub>M</sub> <A	A <sub>M</sub> >B <sub>TT</sub>	A <sub>M</sub> >B <sub>ITT</sub>	A>B <sub>TT</sub>	A>B <sub>ITT</sub>	B <sub>TT</sub> >B <sub>ITT</sub>

Elaboración propia

**TABLA NO. 34** MATRIZ DE RANGOS

ALTERNATIVAS	R+	R-	R
A <sub>C</sub>	1,55	1,65	1,95
A <sub>M</sub>	2,50	0,56	2,97
A	3,04	0,02	3,51
B <sub>TT</sub>	0,63	2,43	1,10
B <sub>ITT</sub>	0,00	3,07	0,46

Elaboración propia

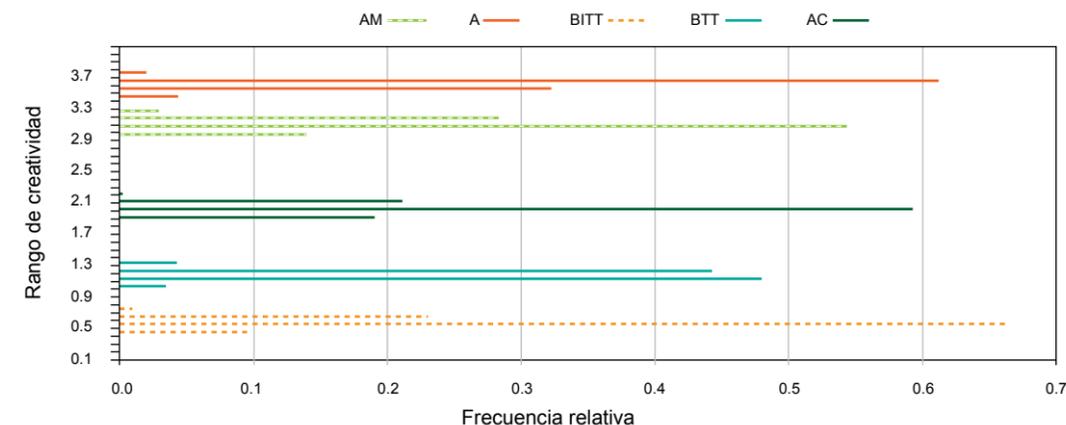
A fin de comprender mejor estos resultados, la ordenación de las alternativas se presenta a través del Gráfico 9, que representa la

Una segunda parte del análisis de sensibilidad que se desarrolla en esta sección comprende la evaluación de todas las alternativas consideradas. En este caso, se evalúa la Iniciativa Yasuni-ITT en tres escenarios: uno muy optimista, al que se ha denominado Plan A; un segundo muy conservador al que se ha llamado Plan A<sub>C</sub>; y, un tercer escenario intermedio, que puede considerarse el más realista, al que se ha denominado moderado: Plan A<sub>M</sub>. En la tabla 33 se presenta la contrastación por pares de alternativas.

La ordenación total de las alternativas se analiza a través del índice o rango total. Como se estudian cinco alternativas, si estas quedan ordenadas linealmente, R sería igual a 4 para la mejor alternativa, y 0 para la peor. De acuerdo a los resultados obtenidos, los índices muestran que A es la mejor alternativa y B<sub>ITT</sub> la peor. Un aspecto a rescatar es que existen altos grados de credibilidad asociados a la igualdad entre las alternativas A y A<sub>M</sub>, y entre B<sub>TT</sub> y B<sub>ITT</sub>. En la tabla 34 se resumen estos resultados.

frecuencia relativa de los distintos rangos de credibilidad sobre las preferencias respecto de cada alternativa. La ordenación entre A, B<sub>TT</sub> y B<sub>ITT</sub> no varía respecto de los resultados presentados en la sección previa. Ahora se identifica que la Iniciativa Yasuni-ITT es el mejor escenario, incluso cuando hay condiciones más limitadas en la posibilidad de recaudación de fondos por la colocación de CGYs y existen condiciones más conservadoras en los otros ámbitos de decisión.

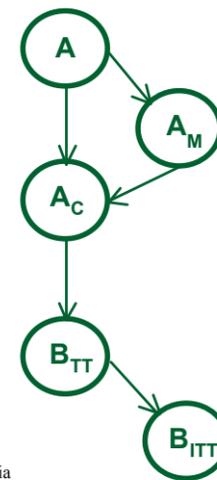
**GRÁFICO NO. 9** DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LOS GRADOS DE CREDIBILIDAD



Elaboración propia

Estos resultados se sintetizan a partir del siguiente grafo:

**GRÁFICO NO. 10** ORDENACIÓN DE ALTERNATIVAS DE EVALUACIÓN



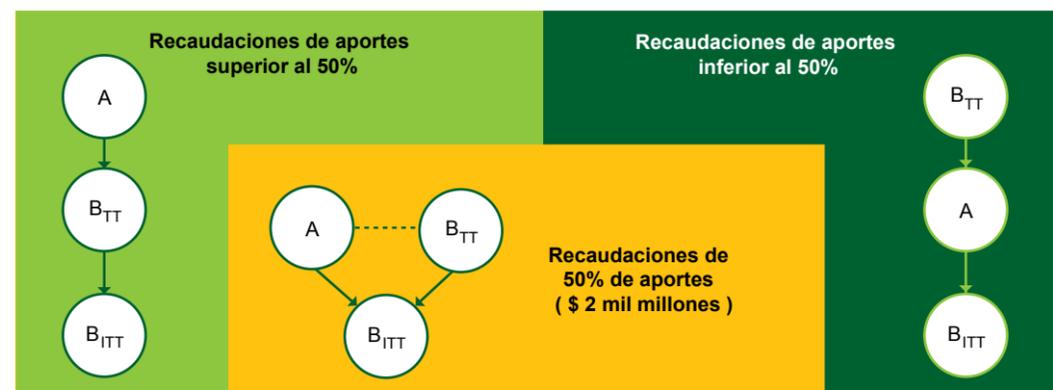
Elaboración propia

Se puede concluir que el Plan A es el mejor escenario incluso cuando hay condiciones más limitadas en la posibilidad de recaudación de fondos por la colocación de CGYs y existen condiciones más conservadoras en los otros ámbitos de decisión. Pero resta definir ¿hasta qué límite de recaudaciones el Plan A sigue siendo la mejor alternativa de decisión?

Para responder a esta pregunta es necesario identificar el punto en el cual el Plan A deja de ser una alternativa deseable y la ordenación de decisiones se invierte a favor de las opciones extractivas. Para ello, se realizan corridas sucesivas del análisis, cada una de las cuales asume una menor capacidad de recaudación de aportes para la Iniciativa Yasuni-ITT. Como resultado, se concluye que la Iniciativa Yasuni-ITT domina a las opciones extractivas siempre que se obtenga más de un 50% de los aportes estimados bajo el Plan A. Si se recauda un monto igual al 50%, los Planes A y B<sub>TT</sub> son similares y habría indiferencia respecto de la elección de cualquiera de estas opciones de política. Por debajo de este límite de aportaciones el Plan B<sub>TT</sub> es la mejor alternativa.

Si se considera una tasa de descuento del 12% anual, este resultado significa que para aportaciones que superen los US\$ 2 mil millones de dólares durante 13 años se cumple que el Plan A es la mejor alternativa. Mientras que para aportes iguales a esta cifra existe indiferencia entre los Planes A y B<sub>TT</sub>. Finalmente, la elección entre A y B<sub>TT</sub> se invierte cuando se recauda un monto inferior a los US\$ 2 mil millones. Estos resultados se resumen a través de los siguientes grafos.

**GRÁFICO NO. 11** ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA ORDENACIÓN DE ALTERNATIVAS DE EVALUACIÓN



Elaboración propia

## 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cuando se trata de decidir sobre alternativas cuyos efectos pueden tener consecuencias que superan el ámbito de lo económico y pueden ser el origen de conflictos inter e intra generacionales debido a sus impactos, la evaluación meramente económica de las alternativas de decisión no es suficiente para lograr un acercamiento adecuado a la complejidad característica de este tipo de problemas de decisión. Es necesario emplear herramientas de análisis más consistentes que la simple comparación del costo-beneficio de las alternativas. En ese marco se inscribe el desarrollo de un análisis multicriterial.

Una vez que se incorporan criterios sociales, ambientales y de otra índole, se verifica que el escenario de la Iniciativa Yasuni-ITT es la opción de política más deseable para el Ecuador. Los beneficios sociales y ambientales que pueden derivarse de una transición económica hacia un modelo sustentado en el sector renovable superan con creces la brecha de ingresos inicial que puede pensarse existe cuando se contrasta con las opciones extractivas.

Las opciones extractivas resultan ser similares en términos de la ordenación multicriterial, aunque el denominado Plan B<sub>TT</sub> supera al Plan B<sub>ITT</sub>, en la práctica existen efectos ambientales, sociales y culturales que se derivan de cualquiera de estas dos opciones de explotación que son equivalentes. En particular, se conoce que diversos efectos ambientales no se circunscriben a los límites físicos de los proyectos de explotación, incluso cuando se excluyen zonas intangibles de los procesos o se aplican procedimientos de bajo impacto ecológico, muchas de las afectaciones también se introducen en estas áreas de mayor fragilidad.

Una economía fundamentada en un sector no renovable, con una vida útil que no supera los 30 años—conforme las reservas conocidas del recurso, muestra restricciones en términos de sostenibilidad para el largo plazo, tanto en el sentido económico como social y ambiental. En este capítulo se demuestra que un escenario que prioriza la conservación de zonas ambiental y socialmente sensibles no sólo que muestra una mejor viabilidad económica que

las alternativas extractivas—los indicadores de sostenibilidad económica identifican similares condiciones para todos los escenarios evaluados hasta el punto de agotamiento de los recursos petroleros y posteriormente mejores condiciones de sostenibilidad—sino que además, crea las condiciones propicias para una transición económica y energética hacia un sector renovable, que otorga oportunidades de desarrollo en un horizonte de tiempo más amplio.

Una estrategia de desarrollo—o del Buen Vivir—que busca priorizar la consecución de algunas metas sociales en el corto plazo, ciertamente requiere de recursos económicos inmediatos para financiar diversos programas. El debate fundamental se sitúa en la fuente de estos recursos, cuando las actividades extractivas originan conflictos sociales y tienen un amplio rango de incertidumbre asociada. Es en esos casos en que debe priorizarse el principio precautorio, introducido en su versión original por Hipócrates “ante la duda, abstente” (Velázquez de Castro, 2000) y recogido para temas ambientales para fundamentar que ante la posibilidad de un perjuicio ambiental con consecuencias inciertas, es preferible evitar la actividad que podría originar este perjuicio.

Además del principio precautorio es preciso fijar un encuentro social y ético para determinar las posibilidades de avance de las fronteras extractivas. Existen límites naturales que establece el propio sistema ambiental. Los recursos naturales son agotables—incluso los recursos renovables adquieren esta condición cuando se explotan a un ritmo que supera sus posibilidades naturales de regeneración—y también existen restricciones de carácter ético. ¿Cuál es el valor que otorgamos a culturas ancestrales como los Tagaeri o los Taromenane—sobre quienes tan poco conocemos—cuando sopesamos en una balanza su supervivencia

frente a la supervivencia del resto de la población? La desaparición de pueblos enteros debido a la explotación petrolera no es un fenómeno nuevo y tampoco aislado. La historia de los Tetete y Sansahuari en la propia Amazonía ecuatoriana ha sido parte de los daños denunciados en el caso Chevron-Texaco, cuyo fallo favorable para los pueblos indígenas dio lugar a una millonaria indemnización por los daños ambientales originados en la explotación de esta gigante empresa petrolera estadounidense, en un caso que todavía no se ha cerrado porque la petrolera se rehúsa a pagar la indemnización. Los impactos de las actividades extractivas no pueden minimizarse. El reciente desastre en el Golfo de México, con la que ha sido catalogada como la mayor catástrofe ecológica de los Estados Unidos así lo demuestra.

No debiera requerirse de una argumentación demasiado amplia alrededor de esta propuesta de mantener inalteradas estas zonas que se identifican como altamente sensibles. Y menos aún porque la Constitución de Montecristi ya reconoció formalmente tal condición, tras un amplio debate nacional en torno a este tema.<sup>44</sup>

De otro lado, si en el largo plazo la estrategia gubernamental apunta a la construcción de una economía fundada en la industria del bioconocimiento, cualquier plan de explotación del Yasuní entra en completa contradicción. Se agotarían las bases que sustentarían el desarrollo de esta industria. Sin embargo, la modelación utilizada en este trabajo no recoge el desarrollo de la industria bio-tecnológica debido a que no existe información de base suficiente que permita modelar de manera rigurosa este sector. Este es un aspecto que debe abordarse en futuras investigaciones. Asimismo, en futuras investigaciones es preciso desarrollar la matriz de equidad del análisis multicriterial, que permita mostrar las posibilidades de coalición entre los distintos actores sociales relevantes para estos escenarios de política del Ecuador.

<sup>44</sup> El artículo 407 de la Constitución de la República establece que “Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular.”



# ANEXO 1

## LA METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS MULTICRITERIAL

En esta sección se describe la metodología para la agregación de indicadores.

Empecemos revisando la definición del orden  $\geq$  en el espacio vectorial  $R^n$ . Sean

$$z_1 = (z_1^1, z_1^2, \dots, z_1^n), z_2 = (z_2^1, z_2^2, \dots, z_2^n)$$

dos vectores de  $R^n$ . Definimos la relación mayor o igual  $\geq$  por:

$$z_1 \geq z_2 \Leftrightarrow (\forall j, z_1^j \geq z_2^j) \quad (1)^{45}$$

El orden  $\geq$  así definido cumple las propiedades de reflexividad, antisimetría y transitividad, pero no es un orden completo. Por ejemplo el vector  $(1, -1)$  no es comparable con el vector  $(0, 0)$ .

A partir de la relación  $\geq$  definimos las relaciones igual  $=$ , estrictamente mayor  $>$ , y no comparable  $\phi$  por:

$$z_1 = z_2 \Leftrightarrow z_1 \geq z_2 \text{ y } z_2 \geq z_1 \quad (2)$$

$$z_1 > z_2 \Leftrightarrow z_1 \geq z_2 \text{ y } \neg (z_2 \geq z_1) \quad (3)$$

$$z_1 \phi z_2 \Leftrightarrow \neg (z_1 \geq z_2) \text{ y } \neg (z_2 \geq z_1) \quad (4)$$

Para facilitar la notación, se definen las relaciones menor o igual  $\leq$  y estrictamente menor  $<$  como las relaciones opuestas a  $\geq$  y  $>$  respectivamente.

$$z_1 \leq z_2 \Leftrightarrow z_2 \geq z_1, \quad z_1 < z_2 \Leftrightarrow z_2 > z_1 \quad (5)$$

Sea

$$R_+^n = \{x \in R^n \mid x \geq 0\}, \quad R_-^n = \{x \in R^n \mid x \leq 0\}$$

y sea  $d = z_1 - z_2$

entonces es fácil mostrar que:

$$z_1 \geq z_2 \Leftrightarrow d \geq 0 \Leftrightarrow d \in R_+^n \quad (6)^{46}$$

De igual manera para las otras relaciones tenemos:

$$z_1 > z_2 \Leftrightarrow d > 0 \Leftrightarrow d \in R_+^n \cap (R_-^n)^c \quad (7)$$

$$z_1 = z_2 \Leftrightarrow d = 0 \Leftrightarrow d \in R_+^n \cap R_-^n \quad (8)$$

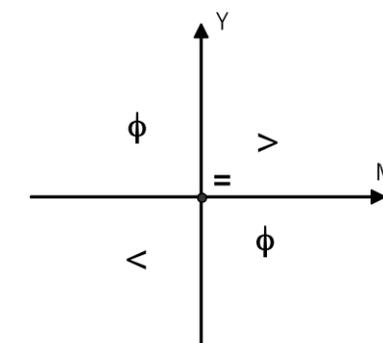
$$z_1 \phi z_2 \Leftrightarrow \neg (d \geq 0) \text{ y } \neg (d \leq 0) \Leftrightarrow d \in (R_+^n)^c \cap (R_-^n)^c \quad (9)$$

$$z_1 \leq z_2 \Leftrightarrow d \leq 0 \Leftrightarrow d \in R_-^n \quad (10)$$

$$z_1 < z_2 \Leftrightarrow d < 0 \Leftrightarrow d \in (R_+^n)^c \cap R_-^n \quad (11)$$

En el caso particular de  $n = 2$ , si se asocia  $z_2$  al origen del plano,  $d$  se identifica con un punto del plano cartesiano y este queda dividido en 4 regiones, según se cumplan las relaciones de: igualdad  $=$  (el punto  $z_2$ ), mayor que  $>$  (el primer cuadrante), menor que  $<$  (el tercer cuadrante), y no comparabilidad  $\phi$  (los cuadrantes segundo y cuarto)<sup>47</sup>. En el siguiente gráfico se representan las regiones que corresponden a cada una de estas relaciones de preferencia.

**GRÁFICO NO. A1-1**  
LAS REGIONES  $>$ ,  $=$ ,  $<$ ,  $\phi$



Elaboración propia

Por ejemplo, sean  $z_1 = (6, 8)$ ,  $z_2 = (5, 3)$ ,  $z_3 = (8, 5)$

Entonces,  $d_{12} = (1, 5)$ ,  $d_{13} = (-2, 3)$ ,  $d_{23} = (-3, -2)$

**PÁGINA IZQUIERDA**  
Autor: Daniel Santamaría

*"El momento fue realmente inesperado, me encontraba en un sendero y esta pareja de tapires me cautivó con sus demostraciones de cariño, fue una gran emoción al ver como aún se pueden encontrar animales en estado salvaje, creo que esto debe ser un remezón en la conciencia de todos al cuidado de manera especial el hábitat de estas especies, que ellos tienen derecho de gozar este ambiente a sus anchas, hay que poner especial atención a la manera en la que se está acabando con su hábitat."*

**45** Hay otros tipos de orden parcial en  $R^n$ , por ejemplo el orden lexicográfico, el max-orden (Ehrgott 2005).

**46**  $d = z_1 - z_2 \geq 0$ , pasando el  $z_2$  al lado derecho de la desigualdad obtenemos el resultado.

**47** Las definiciones dadas y las regiones definidas son las ordinarias para la relación de comparación parcial en el espacio vectorial  $R^2$ .

de donde se concluye que:

$$z_1 > z_2, z_1 \notin z_3, z_2 < z_3$$

La definición de  $\phi$  implícitamente asume que no existe compensación entre los criterios. Esto quiere decir que una diferencia en contra de un indicador o criterio, por más pequeña que esta sea, no puede ser compensada con una diferencia a favor en el segundo indicador, por grande que esta sea.

Definimos el grado de credibilidad de la relación  $a \geq b$ , y el grado de pertenencia de un elemento  $x$  al conjunto  $A$  por<sup>48</sup>:

$$gr_{\geq}(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{si } a \geq b \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \in A \\ 0 & \text{si } x \notin A \end{cases}$$

Las ecuaciones 6 a 11 se pueden expresar por:

$$gr_{\geq}(z_1, z_2) = \mu_{R_+^n}(d) \quad (12)$$

$$gr_{=} (z_1, z_2) = \mu_{R_+^n \cap R_-^n}(d) \quad (13)$$

$$gr_{>} (z_1, z_2) = \mu_{R_+^n \cap (R_-^n)^c}(d) \quad (14)$$

$$gr_{\neq} (z_1, z_2) = \mu_{(R_+^n)^c \cap (R_-^n)^c}(d) \quad (15)$$

$$gr_{\leq} (z_1, z_2) = gr_{\leq} (z_2, z_1) = \mu_{R_-^n}(d) \quad (16)$$

$$gr_{<} (z_1, z_2) = gr_{>} (z_2, z_1) = \mu_{(R_-^n)^c \cap R_+^n}(d) \quad (17)$$

Para el ejemplo anterior:

$$gr_{\geq}(z_1, z_2) = \mu_{R_+^n}(1, 5) = 1,$$

$$gr_{\geq}(z_1, z_3) = \mu_{R_+^n}(-2, 3) = 0$$

$$gr_{\leq}(z_2, z_3) = \mu_{R_-^n}(-3, -2) = 1$$

Veamos ahora la comparación entre alternativas en el contexto del análisis multicriterial.

$$\text{Sea } A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$$

el conjunto de  $m$  alternativas

$$F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}, O = \{o_1, o_2, \dots, o_n\},$$

$U = \{u_1, \dots, u_n\}$  los conjuntos de las funciones de evaluación, los objetivos y umbrales asociados a los  $n$  criterios. Los objetivos los expresamos como:  $o_i = 1$ , si hay que maximizar, y  $o_i = -1$ , si se trata de minimizar.

Definimos la función vectorial

$$f = (f_1, f_2, \dots, f_n)$$

$$f: A \rightarrow R^n$$

$$a_i \rightarrow x_i = f(a_i) = (f_1(a_i), f_2(a_i), \dots, f_n(a_i))$$

$$x_i = (x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^n)$$

$X = f(A)$ , la imagen de  $A$  por la aplicación de  $f$ .  $X$  es un conjunto de  $m$  vectores de  $R^n$ . El espacio que contiene a  $X$  se denomina "espacio de alternativas".  $X$  se puede representar mediante una matriz de  $m$  filas por  $n$  columnas  $(x_i^j)_{i=1, m; j=1, n}$  denominada matriz de evaluación o matriz de impacto, con  $x_i^j = f_j(a_i)$ .

Se asume que  $f$  es inyectiva, es decir,  $a_i \neq a_j \Rightarrow x_i \neq x_j$ , de esta manera, a la alternativa  $a_i$  se la puede identificar con el vector  $x_i$ .

Definamos ahora la distancia vectorial  $d$  entre alternativas por:

$$d: R^n \times R^n \rightarrow R^n$$

$$(x_i, x_j) \rightarrow d_{ij} = d(x_i, x_j) = (d_{ij}^1, d_{ij}^2, \dots, d_{ij}^n) =$$

$$(o_1(x_i^1 - x_j^1), o_2(x_i^2 - x_j^2), \dots, o_n(x_i^n - x_j^n))$$

Cuando el objetivo es maximizar, la coordenada del vector distancia es la resta usual de vectores  $(x_i - x_j)$ ; si el objetivo es minimizar, se tiene la diferencia opuesta  $(x_j - x_i)$  en la coordenada correspondiente.

El conjunto imagen  $Z = d(X \times X)$  es un conjunto de  $m^2$  vectores de  $R^n$ .<sup>(49)</sup> Al espacio  $R^n$  lo llamamos "espacio  $d$ ".

Sea  $d_{ij} = d(x_i, x_j)$ , por la ecuación 6, tenemos:

$$a_i \geq a_j \Leftrightarrow x_i \geq x_j \Leftrightarrow d_{ij} \geq 0 \Leftrightarrow d \in R_+^n \quad (18)$$

Sea  $d = (d_1, d_2, \dots, d_n)$  un vector distancia,  $\text{sig}()$  la función signo<sup>50</sup>. Las distancias  $d_j$  las transformamos en las distancias  $r_j$  aplicando la función de credibilidad  $h_j$ :

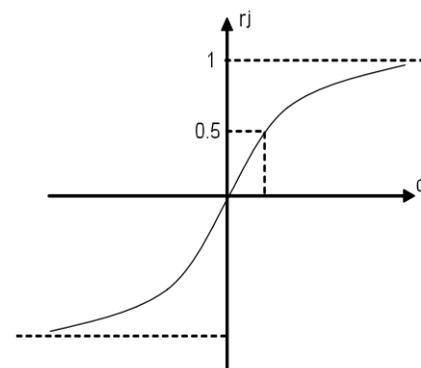
$$r_j = h_j(d_j) = \text{sig}(d_j) \frac{d_j^2}{d_j^2 + u_j^2} = \text{sig}(d_j) \frac{(d_j / u_j)^2}{(d_j / u_j)^2 + 1} \quad (19)$$

La función  $h_j$  mide la credibilidad de que la distancia  $d_j$  sea distinta de cero, transforma la distancia  $d_j$ , que puede tomar valores entre más infinito y menos infinito, en valores en el intervalo  $[-1, 1]$ . La función  $h$  es continua, estrictamente creciente, además:

$$h_j(0) = 0, \text{ y } h_j(u_j) = 1/2.$$

En el siguiente gráfico se representa esta función.

**GRÁFICO NO. A1-2**  
LA FUNCIÓN DE CREDIBILIDAD



Elaboración propia

Sea  $h = \{h_1, h_2, \dots, h_n\}$ , entonces

$$h: R^n \rightarrow [-1, 1]^n$$

$$d \rightarrow r = h(d) = (r^1, r^2, \dots, r^n)$$

La imagen de  $Z$ ,  $h(Z)$  está contenido en  $[-1, 1]^n$ ; este último es un subconjunto de  $R^n$  que se denomina espacio "espacio  $r$ " o "espacio de decisión".

Sea  $B^+ = [0, 1]^n$ . En el espacio  $r$  está definido el orden parcial  $\geq$ ; más aún, como cada  $h_j$  es creciente:

$$a_i \geq a_j \Leftrightarrow d_{ij} \geq 0 \Leftrightarrow r_{ij} \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$d_{ij} \in R_+^n \Leftrightarrow r_{ij} \in B^+ \quad (20)$$

**Conjuntos difusos.**- Un conjunto difuso es un conjunto en el cual para cada elemento se define el grado de pertenencia al conjunto o el grado de credibilidad de la relación de pertenencia. El grado de pertenencia del elemento  $x$  al conjunto  $A$  se nota  $\mu_A(x)$  y es un número perteneciente al intervalo  $[0, 1]$ .

Por ejemplo: Sea  $A$  el conjunto de los "altos", y digamos que las estaturas de Danny de Vito (DV), Franz Beckenbauer (FB) y Michael Jordan (MJ) son: 1,54 m, 1,80 m y 2,10 m, respectivamente, entonces:

$$\mu_A(DV) = 0.2, \mu_A(FB) = 0.8, \mu_A(MJ) = 1,$$

Las operaciones entre conjuntos difusos se definen con las fórmulas de Yager: Sean  $A$  y  $B$  dos conjuntos difusos,  $a$  y  $b$  los grados de pertenencia del elemento  $x$  a dichos conjuntos, es decir,  $a = \mu_A(x)$ ,  $b = \mu_B(x)$ . Los grados de pertenencia a los conjuntos complemento, unión e intersección se definen por:

intersección se definen por:

$$a = \mu_A(x), b = \mu_B(x)$$

Conjunto complemento:

$$\mu_{A^c}(x) = 1 - a$$

<sup>48</sup> En este caso  $A$  es un conjunto no difuso, estos conjuntos sólo tienen grados de pertenencia 0 ó 1. Ver más adelante la definición de conjuntos difusos.

<sup>49</sup> En realidad estamos interesados únicamente en  $m(m-1)/2$  distancias,  $d_{ij}$ , para  $i=1, m; j > i$ .

<sup>50</sup>  $\text{sig}(x) = 1$ , si  $x \geq 0$ , en caso contrario  $\text{sig}(x) = -1$ .

Unión de conjuntos:

$$\mu_{A \cup B}(x) = \min(1, [a^p + b^p]^{1/p})$$

Intersección de conjuntos:

$$\mu_{A \cap B}(x) = 1 - \min(1, [(1-a)^p + (1-b)^p]^{1/p})$$

**Distancia de Minkowsky.**- Definimos la distancia de Minkowsky de parámetro  $p$  entre dos vectores  $x, y$  de  $R^n$ , y la distancia de un vector  $x$  a un conjunto  $A$  por:

$$d(x, y) = \left[ \sum_{j=1}^n (x^j - y^j)^p \right]^{1/p}$$

$$d(x, A) = \min_{y \in A} d(x, y) \quad (22)$$

Observación. Si  $x$  pertenece al conjunto  $A$ , entonces  $d(x, A) = 0$ .

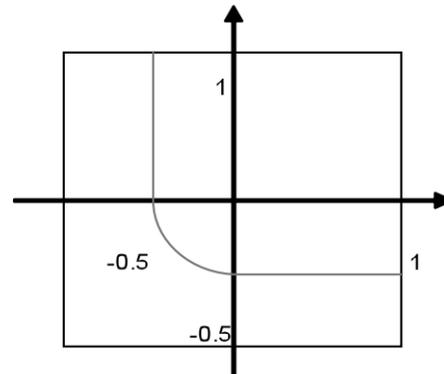
**Pertenencia difusa a  $B^+$ .**- Definimos el grado de pertenencia del punto  $r$  al conjunto  $B^+$  como el mínimo 1 menos la distancia de Minkowsky de  $r$  a  $B^+$  y 1.

$$\mu_{B^+}(r) = \min(1 - d(r, B^+), 1) \quad (23)$$

Según esta definición los puntos  $r$  que pertenecen a  $B^+$  tienen distancia 0 y por tanto grado de pertenencia 1 y el grado de pertenencia va disminuyendo conforme nos alejamos de  $B^+$ .

Si  $n = 2$ , los puntos  $\mu_{B^+}(r) = 1$ , son los puntos del segundo cuadrante. La curva de nivel de grado 0,5 son los puntos a una distancia 0,5 del segundo cuadrante; en el siguiente gráfico corresponden a los puntos en color rojo:

**GRÁFICO NO. A1-3**  
CURVA DE NIVEL  $\mu_{B^+}(r) = 0,5$



Elaboración propia

Finalmente, el grado de las relaciones  $\geq, \leq, =, >, <$  y  $\phi$  se definen por:

$$gr_{\geq}(a_i, a_j) = \mu_{B^+}(r) \quad (24)$$

$$gr_{\leq}(a_i, a_j) = \mu_{B^+ \cap B^-}(r) \quad (25)$$

$$gr_{=}(a_i, a_j) = \mu_{B^+ \cap (B^-)^c}(r) \quad (26)$$

$$gr_{\phi}(a_i, a_j) = \mu_{(B^+)^c \cap (B^-)^c}(r) \quad (27)$$

$$gr_{\leq}(a_i, a_j) = gr_{\geq}(a_j, a_i) = \mu_{B^-}(r) \quad (28)$$

$$gr_{<}(a_i, a_j) = gr_{>}(a_j, a_i) = \mu_{(B^+)^c \cap B^-}(r) \quad (29)$$

Son las mismas fórmulas 12-17, excepto que  $B^+$  reemplaza a  $R_+^n$  y  $B^-$  reemplaza a  $R_-^n$ .

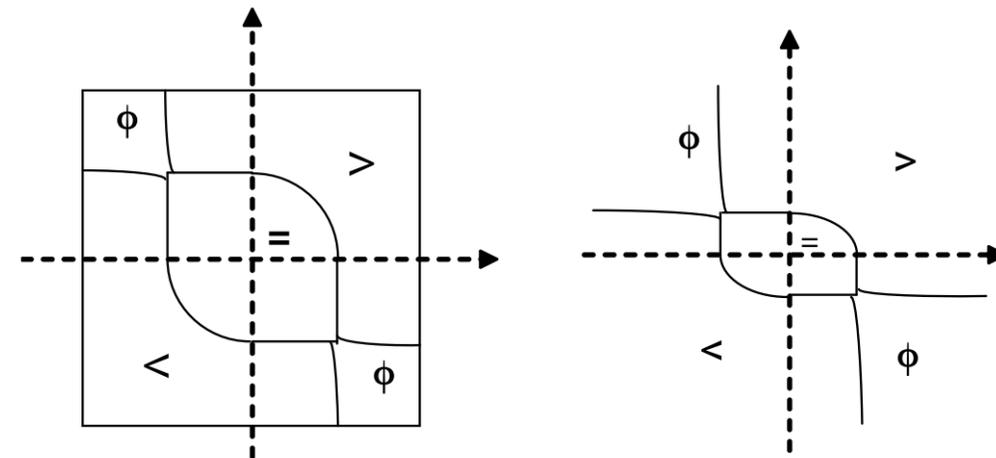
Consecuentemente, para cada par de alternativas tenemos cuatro valores difusos:

$$gr_{\geq}(a_i, a_j), gr_{\leq}(a_i, a_j), gr_{\phi}(a_i, a_j).$$

A la relación con el grado más alto la consideramos la "verdadera" relación entre  $a_i$  y  $a_j$ .

En el caso  $n = 2$ , con las definiciones dadas anteriormente, el espacio  $r$ , queda dividido en 4 regiones según la relación de  $=, >, <$  y  $\phi$ .

**GRÁFICO NO. A1-4**  
REGIONES  $>, =, <, \phi$



Elaboración propia

Si tomamos la función inversa de  $h$ , el espacio  $d$ , queda dividido en regiones análogas. Debe tomarse en cuenta que el espacio  $r$  es acotado, en tanto que el espacio  $d$  no lo es; en el espacio  $r$ , en la región de igualdad el círculo tiene radio 1/2; en el espacio  $d$  en la región de igualdad una elipse de radios  $u_1/2, u_2/2$  reemplaza al círculo. En el gráfico 4 se representan estas regiones.

El índice o rango total de una alternativa se define a partir de la siguiente fórmula:

$$R(a_i) = \left( \sum_{j=1}^m gr_{\geq}(a_i, a_j) - \sum_{j=1}^m gr_{\leq}(a_i, a_j) + m - 1 \right) / 2 \quad (30)$$

El índice global o rango total permite la ordenación total de las alternativas. Cuando las alternativas están ordenadas linealmente, el rango global es igual a: 0 para la peor alternativa, 1 para la siguiente más mala, ...,  $m-2$  para la segunda mejor alternativa, y  $m-1$  para la mejor alternativa, tal como ocurre con la cuenta de Borda.

# ANEXO 2

## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE BIODIVERSIDAD

**ENTREVISTADOS:** **KELLY SWING (KS)** USFQ - Estación de Biodiversidad Tiputini  
**PABLO JARRÍN (PJ)** PUCE - Estación Científica Yasuni  
**RODRIGO SIERRA (RS)** Universidad de Texas - Centro de Austin para Estudios Ambientales en América Latina  
**VICTOR UTRERAS (VU)** Wildlife Conservation Society

KS	PJ	RS*	VU	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>EFFECTOS DE CARÁCTER GLOBAL</b>					
<b>Procesos de regulación climática</b>					
PLAN A	2	0	1	2	<b>Favorable</b> Evitar la emisión de CO <sub>2</sub> contribuye a la regulación climática, pero los efectos son limitados porque se trata de una contribución mínima en relación al efecto global.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b> La actividad petrolera genera emisiones de CO <sub>2</sub> , pero el mayor impacto se encuentra asociado a procesos de deforestación que indirectamente provoca esta actividad. Sin embargo, se trata de efectos limitados cuando se contrasta su contribución en relación al efecto global.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	0	-2	-2	<b>Desfavorable</b>
<b>Procesos de regulación de ciclos biológicos</b>					
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b> Las especies que habitan el PNY han sufrido profundos cambios a lo largo de millones de años y han logrado adaptarse y sobrevivir. Existe un importante potencial de investigación en esta área para identificar procesos replicables en otros sectores y enfrentar los desafíos actuales del cambio climático. Los humedales y sistemas lacustres del Yasuni constituyen el hábitat de varias especies en peligro crítico de extinción o amenazadas, y es fuente de recursos básicos para varias poblaciones.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-1	-1	-2	<b>Desfavorable</b> La actividad petrolera pone en riesgo los ecosistemas del PNY y la supervivencia de las especies que habitan en estos ecosistemas. Además, los procesos de deforestación asociados a la actividad petrolera son el origen de serios impactos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>
<b>CONDICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>					
<b>Posibilidades de mantener en su estado actual el ecosistema, sin deteriorar su estado</b>					
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b> La conservación de la biodiversidad depende de la conservación de su hábitat.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b> La introducción de actividades petroleras genera alteraciones importantes que ponen en riesgo la biodiversidad. Los efectos superan las zonas de explotación que se delimitan.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>
<b>Posibilidades de mantener en su estado actual la calidad del ecosistema, sin deteriorarla</b>					
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b> La conservación de la biodiversidad depende de la conservación de su hábitat.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b> La introducción de actividades petroleras genera alteraciones importantes que ponen en riesgo la biodiversidad. Los efectos superan las zonas de explotación que se delimitan.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>
<b>Posibilidades de reducir el número relativo de especies extintas y amenazadas</b>					
PLAN A	2	2	0	2	<b>Favorable</b> La conservación de la biodiversidad depende de la conservación de su hábitat. La introducción de actividades petroleras genera alteraciones importantes que ponen en riesgo la condición de la biodiversidad. Sin embargo, también las actividades que actualmente se realizan, como la caza y pesca, no se limitan a requerimientos de subsistencia sino que se extienden hacia fines comerciales e introducen alteraciones importantes. Por ello, reducir el riesgo para las especies amenazadas depende de las posibilidades de control, que serán más débiles si se introducen actividades petroleras.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	0	-2	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	0	-2	<b>Desfavorable</b>

	KS	PJ	RS*	VU	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Conservación de recursos genéticos</b>						
PLAN A	2	2	0	2	<b>Favorable</b>	Este escenario proporciona las condiciones más favorables para la conservación de los recursos genéticos.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	0	-1	<b>Desfavorable</b>	Se conoce apenas una mínima proporción de la biodiversidad existente en el Yasuni, por lo que, son inciertos los impactos que pueden derivarse en los recursos genéticos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	0	-2	<b>Desfavorable</b>	No existen diferencias importantes entre los impactos que pueden ocasionarse en una fracción más grande o más pequeña del PNY. Cualquier alteración afecta su integridad.
<b>PRESIÓN EN EL ECOSISTEMA</b>						
<b>Evitar la pérdida de hábitat</b>						
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b>	Este escenario proporciona las condiciones más favorables para la conservación del hábitat.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	-1	-1	<b>Desfavorable</b>	La explotación petrolera origina nuevos asentamientos humanos que incrementan las presiones sobre los diferentes ecosistemas, se suman a las presiones que ya se derivan de las actividades de caza y pesca que han ido proliferando con el transcurso de los años.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	-2	<b>Muy desfavorable</b>	
<b>Manejo sostenible de los recursos: que la actividad humana evite la sobreexplotación</b>						
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b>	Este escenario proporciona las condiciones más favorables para evitar la sobreexplotación de recursos.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	La explotación petrolera origina nuevos asentamientos humanos que incrementan las presiones sobre los diferentes ecosistemas y los recursos naturales, se suman a las presiones que ya se derivan de las actividades de caza y pesca que han ido proliferando con el transcurso de los años.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>	
<b>Evitar procesos de contaminación</b>						
PLAN A	2	2	2	2	<b>Muy favorable</b>	La única forma de anular los riesgos de contaminación petrolera es bajo este escenario.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>	La explotación petrolera origina contaminación, tanto por las aguas de formación asociadas como por otros procesos que pueden afectar diferentes ecosistemas. Aunque se introduzcan las mejores tecnologías para el proceso extractivo, existen siempre posibilidades de accidentes. El riesgo de derrames petroleros puede ser minimizado, pero no hay garantías de que estos eventos estarán ausentes.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>	
<b>Evitar alteraciones que generen cambio climático</b>						
PLAN A	2	0	0	2	<b>Favorable</b>	Evitar la emisión de CO <sub>2</sub> contribuye a la regulación climática, pero los efectos son limitados porque se trata de una contribución mínima en relación al efecto global.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b>	
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	0	-1	-2	<b>Desfavorable</b>	
<b>USO DE LA BIODIVERSIDAD: BIENES Y SERVICIOS PRESTADOS POR LOS ECOSISTEMAS</b>						
<b>Posibilidades de uso de la biodiversidad para fines no económicos (disfrute, recreación, futuras generaciones, etc.)</b>						
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b>	Existe ya un aprovechamiento de los ecosistemas y recursos del PNY. Actividades de caza y pesca que originalmente tuvieron fines de subsistencia y que progresivamente se han ido convirtiendo hacia fines comerciales.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b>	La explotación petrolera origina nuevos asentamientos humanos que incrementan las presiones sobre los diferentes ecosistemas y los recursos naturales, se suman a las presiones que ya se derivan de las actividades de caza y pesca que han ido proliferando con el transcurso de los años.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	0	-1	-2	<b>Desfavorable</b>	

	KS	PJ	RS*	VU	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Posibilidades de uso de la biodiversidad para fines económicos</b>						
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b>	Apenas se ha explorado una mínima proporción del PNY, por lo que el conocimiento sobre su riqueza todavía es mínimo. La conservación de estos recursos ofrece un potencial importante para el desarrollo industrial. Una industria farmacéutica y otras investigaciones productivas tienen muchas posibilidades.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b>	
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	0	-1	-2	<b>Desfavorable</b>	
<b>Capacidad de un manejo sostenible (aplicación del Convenio de Diversidad Biológica)</b>						
PLAN A	2	2	0	0	<b>Favorable</b>	Aunque bajo este escenario hay condiciones más propicias para favorecer la conservación de la biodiversidad, en la práctica la aplicación de estos convenios internacionales es limitada.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-1	0	-2	<b>Desfavorable</b>	Los escenarios extractivos configuran condiciones más difíciles para promover la conservación de la biodiversidad.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	0	-2	<b>Desfavorable</b>	

\* Rodrigo Sierra califica los efectos en los procesos de regulación climática y de los ciclos biológicos en dos ámbitos: emisiones que originan efectos de cambio climático y deforestación para el primer caso; y efectos en el ámbito global y local en el segundo caso. Se usa un promedio de los elementos valorados por el entrevistado.

## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE GOBERNABILIDAD Y COHESIÓN SOCIAL EN EL CORTO PLAZO

ENTREVISTADOS: **FRANKLIN RAMÍREZ (FR)** FLACSO - Ecuador  
**LIISA NORTH (LN)** York University  
**SANTIAGO BASABE (SB)** FLACSO - Ecuador

	FR	LN	SB	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL A PARTIR DEL ACCESO A NIVELES BÁSICOS DE BIENESTAR</b>					
<b>Acceso a servicios básicos (salud, educación y protección social)</b>					
PLAN A	1	0	0	<b>Neutral</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT no genera recursos en forma inmediata para satisfacer la infraestructura de servicios básicos.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	1	1	<b>Favorable</b>	La disponibilidad de recursos que se prevé a partir de las alternativas extractivas permite disponer rápidamente de una fuente de recursos para cubrir las necesidades de infraestructura para este tipo de servicios básicos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	1	2	<b>Favorable</b>	
<b>Consumo de bienes básicos (alimentación, vestido, vivienda)</b>					
PLAN A	1	0	1	<b>Neutral</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT no genera recursos en forma inmediata, por lo que su efecto puede ser neutral en términos del acceso a bienes de consumo básicos para la población.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	1	1	<b>Favorable</b>	La disponibilidad de recursos que se prevé a partir de las alternativas extractivas permite disponer rápidamente de una fuente de recursos para cubrir las necesidades básicas de consumo de la población.
PLAN B <sub>ITT</sub>	1	1	2	<b>Favorable</b>	
<b>Reducción de la pobreza e inequidad</b>					
PLAN A	0	0	0	<b>Neutral</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT no genera recursos en forma inmediata, por lo que su efecto puede ser neutral en términos de mejores condiciones de vida de la población.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	1	0	<b>Favorable</b>	La disponibilidad de recursos que se prevé a partir de las alternativas extractivas permite disponer rápidamente de una fuente de recursos para mejorar las condiciones de vida de la población.
PLAN B <sub>ITT</sub>	1	1	0	<b>Favorable</b>	

	FR	LN	SB	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Oportunidades de empleo</b>					
PLAN A	1	0	2	<b>Favorable</b>	El vínculo con el sector turístico puede crear condiciones de empleo, pero no se trata de un efecto inmediato, se requieren crear condiciones propicias.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	1	2	<b>Favorable</b>	La actividad petrolera puede generar oportunidades de empleo en el corto plazo, sin embargo, su efecto puede ser limitado porque esta actividad no es intensiva en el uso de mano de obra.
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	1	2	<b>Favorable</b>	
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL A PARTIR DE MECANISMOS INSTITUCIONALES DE INCLUSIÓN</b>					
<b>Sistema democrático</b>					
PLAN A	1	1	1	<b>Favorable</b>	Aunque la Iniciativa Yasuni-ITT considera los derechos de los pueblos que serían afectados por la explotación, es preciso trabajar en fortalecerla como política.
PLAN B <sub>TT</sub>	0	-1	0	<b>Neutral</b>	Las alternativas extractivas pueden ser el origen de conflictos sociales, aunque dentro de la sociedad ecuatoriana no existe una postura consolidada contraria a las actividades extractivas.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	La explotación de todo el campo lesiona el sistema democrático por los conflictos con las poblaciones afectadas.
<b>Garantía de derechos</b>					
PLAN A	1	2	1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT permite crear condiciones de respeto a los derechos de las poblaciones del área.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	0	<b>Neutral</b>	Los derechos de los pueblos que sufrirán los impactos de explotación no serán respetados bajo los escenarios extractivos. Sin embargo, este efecto puede ser neutralizado tanto porque no se involucra la parte más sensible del campo en la explotación, así como por las rentas extractivas que permitirán garantizar otros derechos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	Los derechos de los pueblos que sufrirán los impactos de explotación no serán respetados bajo los escenarios extractivos.
<b>Políticas públicas orientadas a la inclusión</b>					
PLAN A	1	1	0	<b>Favorable</b>	Los principios que orientan la alternativa Yasuni-ITT permiten priorizar políticas de inclusión social, que no solamente se orientan en torno a los pueblos de la zona sino que son más generales.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	0	0	<b>Neutral</b>	
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-2	0	<b>Desfavorable</b>	La inclusión social no se garantiza a partir de más recursos.
<b>CONFIGURACIÓN DE UNA ÉTICA SOCIAL</b>					
<b>Solidaridad y otros valores sociales</b>					
PLAN A	2	2	1	<b>Muy favorable</b>	Se promueve la solidaridad intra-generacional respecto de las poblaciones que pueden ser afectadas por los procesos extractivos.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	0	<b>Neutral</b>	Las alternativas de explotación no promueven valores sociales, pues involucran afectaciones directas a diferentes grupos de la población.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	0	<b>Desfavorable</b>	De afectarse todo el campo se perderían los valores sociales.
<b>No discriminación</b>					
PLAN A	1	2	1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT permite considerar los derechos de los pueblos que serían afectados por la explotación petrolera.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	Negar los derechos de los pueblos amazónicos es discriminatorio. Esta discriminación se promueve bajo las alternativas extractivas.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	
<b>Sentido de pertenencia o afiliación social</b>					
PLAN A	0	2	1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT origina elementos de cohesión social.

	FR	LN	SB	INDICADOR	EXPLICACIÓN
PLAN B <sub>TT</sub>	0	-2	0	<b>Desfavorable</b>	Los escenarios extractivos pueden lesionar el sentido de pertenencia o afiliación social, al ser una fuente de conflictos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-2	0	<b>Desfavorable</b>	
<b>Respeto a la multi-culturalidad</b>					
PLAN A	2	2	1	<b>Muy favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT crea las condiciones propicias para el respeto de la multi-culturalidad
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	Los escenarios extractivos pueden lesionar este aspecto debido a la intervención.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	<b>Muy desfavorable</b>	

## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE GOBERNABILIDAD Y COHESIÓN SOCIAL EN EL LARGO PLAZO

ENTREVISTADOS: **FRANKLIN RAMÍREZ (FR)** FLACSO - Ecuador  
**LIISA NORTH (LN)** York University  
**SANTIAGO BASABE (SB)** FLACSO - Ecuador

	FR	LN	SB	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL A PARTIR DEL ACCESO A NIVELES BÁSICOS DE BIENESTAR</b>					
<b>Acceso a servicios básicos (salud, educación y protección social)</b>					
PLAN A	0	2	0	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT genera beneficios a futuro que pueden sostener estos servicios en el largo plazo (turismo, bio-conocimiento y otras fuentes de rentas que se basan en recursos renovables).
PLAN B <sub>TT</sub>	1	0	-1	<b>Neutral</b>	Las alternativas extractivas generan rentas durante un plazo limitado. Los excedentes de estas fuentes deberían utilizarse para promover desarrollos industriales que permitan la sostenibilidad en el largo plazo. No obstante, la incertidumbre respecto de estos desarrollos conduciría a afirmar que el impacto es neutral.
PLAN B <sub>ITT</sub>	1	0	-1	<b>Neutral</b>	
<b>Consumo de bienes básicos (alimentación, vestido, vivienda)</b>					
PLAN A	0	2	0	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT genera beneficios a futuro que pueden sostener estos servicios en el largo plazo (turismo, bio-conocimiento y otras fuentes de rentas que se basan en recursos renovables).
PLAN B <sub>TT</sub>	1	0	0	<b>Neutral</b>	Las alternativas extractivas generan rentas durante un plazo limitado. Los excedentes de estas fuentes deberían utilizarse para promover desarrollos industriales que permitan la sostenibilidad en el largo plazo. No obstante, la incertidumbre respecto de estos desarrollos conduciría a afirmar que el impacto es neutral.
PLAN B <sub>ITT</sub>	1	0	0	<b>Neutral</b>	
<b>Reducción de la pobreza e inequidad</b>					
PLAN A	0	2	0	<b>Favorable</b>	La Iniciativa genera beneficios a futuro que pueden sostener programas de reducción de la pobreza en el largo plazo.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	0	0	<b>Neutral</b>	Las alternativas extractivas generan rentas durante un plazo limitado. En estos escenarios puede descuidarse el desarrollo de fuentes alternativas de recursos que permitan financiar estos aspectos. No obstante, la incertidumbre respecto de estos desarrollos conduciría a afirmar que el impacto es neutral.
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	0	0	<b>Neutral</b>	
<b>Oportunidades de empleo</b>					
PLAN A	0	2	0	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT promueve el desarrollo de industrias de interés para el largo plazo (turismo, bio-conocimiento, y otras relacionadas con recursos renovables), que son fuentes importantes de empleo.

	FR	LN	SB	INDICADOR	EXPLICACIÓN
PLAN B <sub>TT</sub>	1	0	0	<b>Neutral</b>	El empleo que resulta de las alternativas extractivas es limitado (en volumen y en duración). En estos escenarios puede descuidarse el desarrollo de industrias alternativas que sean fuente de empleo. No obstante, la incertidumbre respecto de estos desarrollos conduciría a afirmar que el impacto es neutral.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	0	0	<b>Neutral</b>	
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL A PARTIR DE MECANISMOS INSTITUCIONALES DE INCLUSIÓN</b>					
<b>Sistema democrático</b>					
PLAN A	2	1	1	<b>Favorable</b>	Aunque la Iniciativa considera los derechos de los pueblos, es preciso trabajar en fortalecerla como política.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-1	0	<b>Neutral</b>	Las alternativas extractivas pueden ser el origen de conflictos sociales, aunque dentro de la sociedad ecuatoriana no existe una postura consolidada contraria a las actividades extractivas.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	<b>Muy desfavorable</b>	La explotación de todo el campo lesiona el sistema democrático por los conflictos con las poblaciones afectadas.
<b>Garantía de derechos</b>					
PLAN A	0	2	1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT permite crear condiciones de respeto a los derechos de las poblaciones del área.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	0	<b>Neutral</b>	Los derechos de los pueblos que sufrirán los impactos de explotación no serán respetados bajo los escenarios extractivos. Sin embargo, este efecto puede ser neutralizado tanto porque no se involucra la parte más sensible del campo en la explotación, así como por las rentas extractivas que permitirán garantizar otros derechos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	Los derechos de los pueblos que sufrirán los impactos de explotación no serán respetados bajo los escenarios extractivos.
<b>Políticas públicas orientadas a la inclusión</b>					
PLAN A	0	1	0	<b>Neutral</b>	
PLAN B <sub>TT</sub>	1	0	0	<b>Neutral</b>	Solamente un manejo integral de las políticas públicas puede determinar resultados efectivos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	0	<b>Desfavorable</b>	
<b>CONFIGURACIÓN DE UNA ÉTICA SOCIAL</b>					
<b>Solidaridad y otros valores sociales</b>					
PLAN A	2	2	1	<b>Muy favorable</b>	Se promueve la solidaridad intra-generacional respecto de las poblaciones que pueden ser afectadas por los procesos extractivos.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	0	<b>Neutral</b>	Las alternativas de explotación no promueven valores sociales, pues involucran afectaciones directas a diferentes grupos de la población.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	0	<b>Desfavorable</b>	De afectarse todo el campo se perderían los valores sociales.
<b>No discriminación</b>					
PLAN A	2	2	1	<b>Muy favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT permite considerar los derechos de los pueblos que serían afectados por la explotación petrolera.
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	<b>Muy desfavorable</b>	Negar los derechos de los pueblos amazónicos es discriminatorio. Esta discriminación se promueve bajo las alternativas extractivas.
<b>Sentido de pertenencia o afiliación social</b>					
PLAN A	0	2	1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT origina elementos de cohesión social.
PLAN B <sub>TT</sub>	0	-2	0	<b>Desfavorable</b>	Los escenarios extractivos pueden lesionar el sentido de pertenencia o afiliación social, al ser una fuente de conflictos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-2	0	<b>Desfavorable</b>	

	FR	LN	SB	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Respeto a la multi-culturalidad</b>					
PLAN A	2	2	1	Muy favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT crea las condiciones propicias para el respeto de la multi-culturalidad
PLAN B <sub>TT</sub>	1	-2	-1	Desfavorable	Los escenarios extractivos pueden lesionar este aspecto debido a la intervención.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	Muy desfavorable	

## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE LA POLÍTICA INTERNACIONAL

ENTREVISTADOS:	<b>FANDER FALCONÍ (FF)</b>	FLACSO - Ecuador
	<b>FRANCISCO CARRIÓN (FC)</b>	Embajador del Ecuador ante la ONU
	<b>DANIEL ORTEGA (DO)</b>	Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador
	<b>PABLO LARCO (PL)</b>	Fundación Futuro Latinoamericano
	<b>MÓNICA ANDRADE (MA)</b>	Fundación Futuro Latinoamericano

## POSICIONAMIENTO DEL ECUADOR EN LAS NEGOCIACIONES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Aporte de mecanismos alternativos para mitigación de efectos de cambio climático</b>							
PLAN A	2	2	2	2	1	Muy favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT ha aportado mecanismos para reducción de los efectos del CC (más allá de la mitigación o adaptación). Por ejemplo, la deforestación evitada como los impuestos a la exportación de petróleo.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	1	1	-1	1	Neutral	Si se conserva la parte más sensible del Yasuni, se puede contribuir con la deforestación evitada de esa área, pero el efecto será neutralizado por las emisiones de la explotación en el recto del campo.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-1	-2	-2	-2	Muy desfavorable	No se aplica mecanismo alguno que contribuya a mitigar o reducir el CC

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Capacidad de influir en la definición de políticas internacionales para mitigación de efectos de cambio climático</b>							
PLAN A	2	2	2	2	2	Muy favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT siempre fue pensada con un mapeo claro en términos de la política internacional para el CC.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	0	-1	0	Neutral	Existe un elemento de credibilidad en la política internacional del Ecuador que se ha construido alrededor de la Iniciativa Yasuni-ITT, que será lesionado con la introducción de procesos de explotación. La explotación parcial neutraliza la capacidad de influir en políticas internacionales para el CC.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-1	-2	-2	-2	Muy desfavorable	No se aplica mecanismo alguno que contribuya a la conservación de la biodiversidad. Las tecnologías de explotación difícilmente pueden garantizar ausencia de impactos.

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Posicionamiento de la imagen internacional del país</b>							
PLAN A	2	2	2	2	2	Muy favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT consolida la imagen internacional de país en términos de principios ambientales, potencia la imagen del país opacando posiciones ideológicamente encontradas sobre CC.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-1	-1	-2	-1	Desfavorable	De no consolidarse la Iniciativa Yasuni-ITT, la imagen internacional del país se verá lesionada. Incluso con la explotación parcial, se altera su espíritu original.

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-1	-2	-2	-2	Muy desfavorable	De no consolidarse la IYITT, la imagen internacional del país se verá lesionada.

## POSICIONAMIENTO DEL ECUADOR EN LAS POLÍTICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Aporte de mecanismos alternativos para la conservación de la biodiversidad</b>							
PLAN A	2	2	2	2	2	Muy favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT hizo presencia en la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica realizada en Negoya-Japón. Se reconoce que su consolidación es el arreglo ideal para la conservación de la rica biodiversidad existente en la zona.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	1	1	-2	-1	Neutral	Se conoce que no existen tecnologías capaces de mitigar plenamente los efectos de la explotación petrolera en los ecosistemas o la biodiversidad. El efecto parcial de contribución a la conservación al menos en la zona más sensible puede verse neutralizado por la imposibilidad de controlar la expansión o intensidad de sus impactos negativos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-1	-1	-2	-2	Muy desfavorable	Se conoce que no existen tecnologías capaces de mitigar plenamente los efectos de la explotación petrolera en los ecosistemas, por lo que, introducir actividades extractivas origina desequilibrios que afectarán notablemente la biodiversidad.

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Capacidad de influir en la definición de políticas internacionales para la conservación de la biodiversidad</b>							
PLAN A	2	2	2	2	2	Muy favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT ha hecho presencia en diversos foros y espacios multilaterales, concretando mecanismos para implementar políticas para la conservación de la biodiversidad.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	2	-2	-1	Neutral	Los impactos en la biodiversidad que se originan en la explotación petrolera no se podrán limitar. Esto condiciona la capacidad del país de marcar una presencia influyente para la definición de políticas internacionales para la conservación de la biodiversidad.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-1	-1	-2	-2	Muy desfavorable	Los impactos en la biodiversidad que se originan en la explotación petrolera anulan la capacidad del país de marcar una presencia influyente para la definición de políticas internacionales para la conservación de la biodiversidad.

## INFLUENCIA DEL ECUADOR EN LOS PROCESOS DE INTEGRACIÓN REGIONAL

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Capacidad de influir en la definición de políticas regionales</b>							
PLAN A	2	1	2	2	0	Favorable	La Iniciativa Yasuni-ITT está siendo apoyada por una serie de organismos multilaterales y regionales (CAN, UNASUR, Grupo de Río, Movimiento de países no alineados), y se halla bien posicionada en todos esos espacios. La conservación de la biodiversidad y otros recursos estratégicos (agua dulce, por ejemplo) puede potenciarse como eje central de la integración regional [se puede incluso pensar en la idea del cartel de la biodiversidad que propuso hace algunos años Joseph Vogel].
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	1	-1	0	Neutral	Los ejes fundamentales de los programas de integración regional son los temas económicos (véase por ejemplo la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana - IRSA). Sin embargo, la explotación del petróleo en esta área difícilmente puede influenciar los procesos de integración.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	0	0	-1	0	Neutral	

## POTENCIAL DEL ECUADOR PARA ATRAER LA INVERSIÓN EXTRAJERA DIRECTA

	FF	FC	DO	PL	MA	INDICADOR	EXPLICACIÓN
PLAN A	0	0	2	1	1	Favorable	Aunque la IED depende fundamentalmente de la estabilidad democrática, jurídica y económica; los esquemas impositivos, los estándares ambientales y sociales; la claridad de las políticas públicas; etc; con los principios promovidos a partir de la Iniciativa Yasuni-ITT se fomentará la inversión que busque resguardar una mayor conciencia ambiental.
PLAN B <sub>TT</sub>	0	1	1	1	2	Favorable	En este caso se atraerá la inversión petrolera.

## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN CULTURAL PARA LOS PUEBLOS INDÍGENAS AISLADOS

<b>ENTREVISTADOS:</b>	<b>EDUARDO PICHILINGUE (EP)</b>	Consultor independiente
	<b>NATALIA GREENE (NG)</b>	Fundación Pachamama
	<b>LUIS TONANO (LT)</b>	Vicariato de Aguarico, Proyecto de Pueblos Ancestrales
	<b>PAOLA CARRERA (PC)</b>	Ministerio del Ambiente

EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>IDENTIDAD CULTURAL</b>					
<b>Consolidación de la identidad territorial (ámbito espacial de relaciones internas)</b>					
PLAN A	2	2	1	0	<b>Favorable</b> La iniciativa Iniciativa Yasuni-ITT permite mantener la identidad territorial de los pueblos y los mantiene libres de efectos impredecibles que puede tener el contacto.
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	1	-2	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera introduce alteraciones importantes en estos territorios. Sin embargo, en la zona del campo TT no se encuentran en forma permanente estos pueblos, por lo que los efectos podrían ser menos intensos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b> La explotación petrolera introduce alteraciones importantes en los territorios de estos pueblos.
<b>Fomento de procesos migratorios en las comunidades</b>					
PLAN A	2	1	1	0	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT permite mantener la identidad territorial de los pueblos, no induce la migración en estas comunidades, aunque estos procesos podrían estar sucediendo actualmente.
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	0	-2	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera puede dar origen a importantes desplazamientos de estos pueblos, los cuales pueden verse agravados por la contaminación y el agotamiento de recursos imprescindibles para su subsistencia.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>
<b>Preservación de conocimientos tradicionales</b>					
PLAN A	1	1	2	0	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT crea condiciones favorables para la preservación de conocimientos tradicionales de esos pueblos, que no son los únicos que requieren mecanismos de protección.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	-2	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera puede introducir prácticas extrañas a estos pueblos, y perjudicar la posibilidad de preservar sus conocimientos tradicionales.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-2	0	<b>Desfavorable</b>
<b>Consolidación de las diversas formas de organización social</b>					
PLAN A	2	1	1	0	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT crea condiciones favorables para que las formas de organización social de estas poblaciones sufran menos alteraciones, aunque es poco lo que se conoce sobre este aspecto en relación a los PIAs.
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	1	-1	-1	<b>Desfavorable</b> La organización social de estos pueblos puede verse afectada por procesos migratorios y por conflictos extractivos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	-2	<b>Muy desfavorable</b>
<b>Preservación de diversas manifestaciones culturales (ceremonias, música, comida, etc.)</b>					
PLAN A	1	2	1	0	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT crea condiciones favorables para que las tradiciones de estas poblaciones sufran menos alteraciones, aunque es poco lo que se conoce sobre este aspecto en relación a los PIAs.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-1	-1	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera puede introducir prácticas extrañas y perjudicar la posibilidad de preservar sus tradiciones.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-1	0	<b>Desfavorable</b>

EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>CONDICIONES DE BIENESTAR</b>					
<b>Acceso a servicios básicos: salud y educación tradicional indígena</b>					
PLAN A	1	2	1	0	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT genera un beneficio indirecto porque mantiene a los PIAs mejor protegidos de contagios de enfermedades extrañas, a las que su organismo tiene menos posibilidades de responder.
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	1	-1	-1	<b>Desfavorable</b> La introducción de actividades extractivas en estos territorios puede derivar serias consecuencias para estos pueblos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-1	-1	<b>Desfavorable</b>
<b>Disminución de la pobreza e inequidad</b>					
PLAN A	2	2	0	1	<b>Favorable</b> Los PIAs no viven en una situación de pobreza como convencionalmente la entendemos. Sin embargo, al introducir actividades extractivas y entrar en contacto con la sociedad, conocen costumbres distintas a las suyas. La sociedad puede perturbarlos y alterar su condición de pobreza.
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	-1	0	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	0	0	-1	<b>Desfavorable</b>
<b>PARTICIPACIÓN Y ACCIÓN SOCIAL</b>					
<b>Capacidad de participación en la toma de decisiones (en los ámbitos que afectan sus territorios o derechos)</b>					
PLAN A	2	0	0	0	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT permite respetar la condición de aislamiento de los PIAs
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	0	0	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera vulnera la condición de aislamiento de los PIAs, y la voluntad de los pueblos que se resisten.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	1	0	0	<b>Desfavorable</b>
<b>Capacidad de auto-determinación</b>					
PLAN A	2	2	2	1	<b>Favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT permite respetar el derecho al aislamiento que han definido estos pueblos.
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	1	-2	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera vulnera la condición de aislamiento de los PIAs, y la voluntad de los pueblos que se resisten.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-1	-2	-1	<b>Muy desfavorable</b>
<b>Reducción de conflictos sociales y/o ambientales</b>					
PLAN A	2	1	2	2	<b>Muy favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	-1	-1	-1	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera es el origen de diversos conflictos. En particular con estos pueblos, se vulnera su condición de aislamiento y sus derechos.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-2	-1	<b>Muy desfavorable</b>
<b>ACCION ESTATAL</b>					
<b>Reconocimiento de los derechos colectivos por parte del Estado</b>					
PLAN A	2	2	1	2	<b>Muy favorable</b> La Iniciativa Yasuni-ITT permite respetar los derechos colectivos que constitucionalmente se les han reconocido a estos pueblos.
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	-1	0	0	<b>Desfavorable</b> La explotación petrolera vulnera la condición de aislamiento de los PIAs y otros derechos colectivos de estas poblaciones.
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	-1	-2	<b>Muy desfavorable</b>

## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN CULTURAL PARA PUEBLOS RECIENTEMENTE CONTACTADOS QUE HABITAN EN EL PARQUE NACIONAL YASUNÍ-RESERVA DE BIOSFERA YASUNÍ

**ENTREVISTADOS:**

<b>EDUARDO PICHILINGUE (EP)</b>	Consultor independiente
<b>NATALIA GREENE (NG)</b>	Fundación Pachamama
<b>LUIS TONANO (LT)</b>	Vicariato de Aguarico, Proyecto de Pueblos Ancestrales
<b>PAOLA CARRERA (PC)</b>	Ministerio del Ambiente

	EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>IDENTIDAD CULTURAL</b>						
<b>Consolidación de la identidad territorial (ámbito espacial de relaciones internas)</b>						
<b>PLAN A</b>	1	2	1	-1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT determina condiciones propicias para consolidar la identidad territorial. Sin embargo, es preciso considerar que desde la introducción de esta iniciativa han surgido conflictos territoriales.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	-1	-1	-1	-2	<b>Desfavorable</b>	La explotación petrolera ha lesionado la identidad cultural de estas poblaciones, parte de sus territorios ahora han sido modificados hacia viviendas de concreto y acceso a otros servicios que no conocían antes de introducir la explotación.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	-1	-2	-2	-2	<b>Muy desfavorable</b>	
<b>Fomento de procesos migratorios en las comunidades</b>						
<b>PLAN A</b>	1	1	1	0	<b>Favorable</b>	La introducción de actividades extractivas conlleva la dotación de una serie de beneficios sociales para las comunidades (infraestructura para educación, salud, etc.) que pueden fomentar procesos migratorios hacia los lugares de localización de estas instalaciones.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	-1	-1	0	-1	<b>Desfavorable</b>	
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	-1	-2	0	-1	<b>Desfavorable</b>	
<b>Preservación de conocimientos tradicionales</b>						
<b>PLAN A</b>	0	1	2	0	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT crea condiciones favorables para la preservación de conocimientos tradicionales aunque el contacto deriva pérdidas progresivas de sus conocimientos y prácticas.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	0	-1	0	0	<b>Neutral</b>	La intervención de una parte del campo puede no afectar significativamente la pérdida de conocimientos tradicionales, pues ahora mismo está ocurriendo esta pérdida.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	0	-2	0	-1	<b>Desfavorable</b>	En este caso pueden asociarse efectos adversos más intensos debido al mayor grado de vulnerabilidad que implica la explotación del campo ITT.
<b>Consolidación de las diversas formas de organización social</b>						
<b>PLAN A</b>	0	2	2	-1	<b>Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT puede influir en la consolidación de la organización social siempre que los conflictos de intereses puedan ser superados.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	0	1	0	-1	<b>Neutral</b>	La explotación puede afectar la organización social de estas poblaciones, y su impacto podría ser neutralizado por la forma en que se aborden los conflictos de intereses.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	0	-1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>	La explotación puede afectar la organización social de estas poblaciones, aunque el impacto sería moderado.
<b>Preservación de diversas manifestaciones culturales (ceremonias, música, comida, etc.)</b>						
<b>PLAN A</b>	0	1	2	0	<b>Favorable</b>	Siempre que con la Iniciativa se introduzcan políticas para la preservación de la cultura de estos pueblos.

	EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	0	0	1	0	<b>Neutral</b>	El contacto ha determinado una pérdida cultural progresiva para estos pueblos, por lo que, cuando se introduzcan actividades extractivas probablemente ya haya tenido lugar la mayor pérdida.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	0	0	-1	0	<b>Neutral</b>	
<b>CONDICIONES DE BIENESTAR</b>						
<b>Acceso a servicios básicos: salud y educación convencional</b>						
<b>PLAN A</b>	2	2	2	1	<b>Muy Favorable</b>	Al limitar el contacto de las poblaciones se pueden reducir los riesgos de contagio o alteraciones en la salud.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	-1	1	1	1	<b>Favorable</b>	Los ingresos extractivos pueden contribuir a la provisión de estos servicios, y al limitar el contacto se pueden evitar ciertas alteraciones en la salud de las poblaciones que podrían tener lugar.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	-1	0	-1	1	<b>Neutral</b>	Aunque los ingresos extractivos pueden contribuir a la provisión de estos servicios, la resistencia de las poblaciones a los procesos extractivos podría limitar la posibilidad de compensarlos con mejoras en su infraestructura social.
<b>Acceso a servicios básicos: salud y educación tradicional indígena</b>						
<b>PLAN A</b>	2	2	2	1	<b>Muy Favorable</b>	Al limitar el contacto de las poblaciones se pueden reducir los riesgos de contagio o alteraciones en la salud
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	-1	0	-1	0	<b>Desfavorable</b>	El acceso más amplio al sistema de salud o educación convencional relega las prácticas tradicionales.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	-1	-2	0	0	<b>Desfavorable</b>	
<b>Disminución de la pobreza e inequidad</b>						
<b>PLAN A</b>	2	2	2	0	<b>Muy Favorable</b>	La Iniciativa Yasuni-ITT supone la disposición de recursos económicos específicos para destinarse a políticas redistributivas y de reducción de la pobreza.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	-1	1	1	-1	<b>Neutral</b>	Aunque existe una mayor disponibilidad de recursos para programas que persigan estos fines, los conflictos sociales debido a la explotación pueden impedir una distribución equitativa de los beneficios extractivos.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	-1	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b>	
<b>PARTICIPACIÓN Y ACCIÓN SOCIAL</b>						
<b>Capacidad de participación en la toma de decisiones (en los ámbitos que afectan sus territorios o derechos)</b>						
<b>PLAN A</b>	1	2	2	1	<b>Muy Favorable</b>	Existen mejores condiciones para respetar el derecho de los pueblos a resistirse a la explotación.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	0	1	-1	1	<b>Favorable</b>	La Constitución prevé la consulta a los pueblos afectados por los procesos extractivos, por lo que, bajo cualquiera de los escenarios extractivos se prevé su participación.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	0	1	-2	1	<b>Neutral</b>	La Constitución prevé la consulta a los pueblos afectados por los procesos extractivos, por lo que, bajo cualquiera de los escenarios extractivos se prevé su participación, aunque en este caso se vería afectado el derecho de los pueblos que se resisten a la explotación.
<b>Capacidad de auto-determinación</b>						
<b>PLAN A</b>	1	2	2	0	<b>Favorable</b>	Existen mejores condiciones para respetar el derecho de los pueblos a resistirse a la explotación.
<b>PLAN B<sub>TT</sub></b>	0	1	1	-1	<b>Neutral</b>	La Constitución prevé la consulta a los pueblos afectados por los procesos extractivos, por lo que, bajo cualquiera de los escenarios extractivos se prevé su participación, aunque su capacidad de auto-determinarse es limitada.
<b>PLAN B<sub>ITT</sub></b>	0	-2	-1	-1	<b>Desfavorable</b>	En este caso se ve afectado el derecho de los pueblos que se resisten a la explotación.

EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Reducción de conflictos sociales y/o ambientales</b>					
PLAN A	2	1	2	2	<b>Muy Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-2	-2	1	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-2	-2	0	-2	<b>Muy Desfavorable</b>
<b>ACCION ESTATAL</b>					
<b>Reconocimiento de los derechos colectivos por parte del Estado</b>					
PLAN A	1	2	2	2	<b>Muy Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-1	0	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-2	-2	<b>Muy Desfavorable</b>

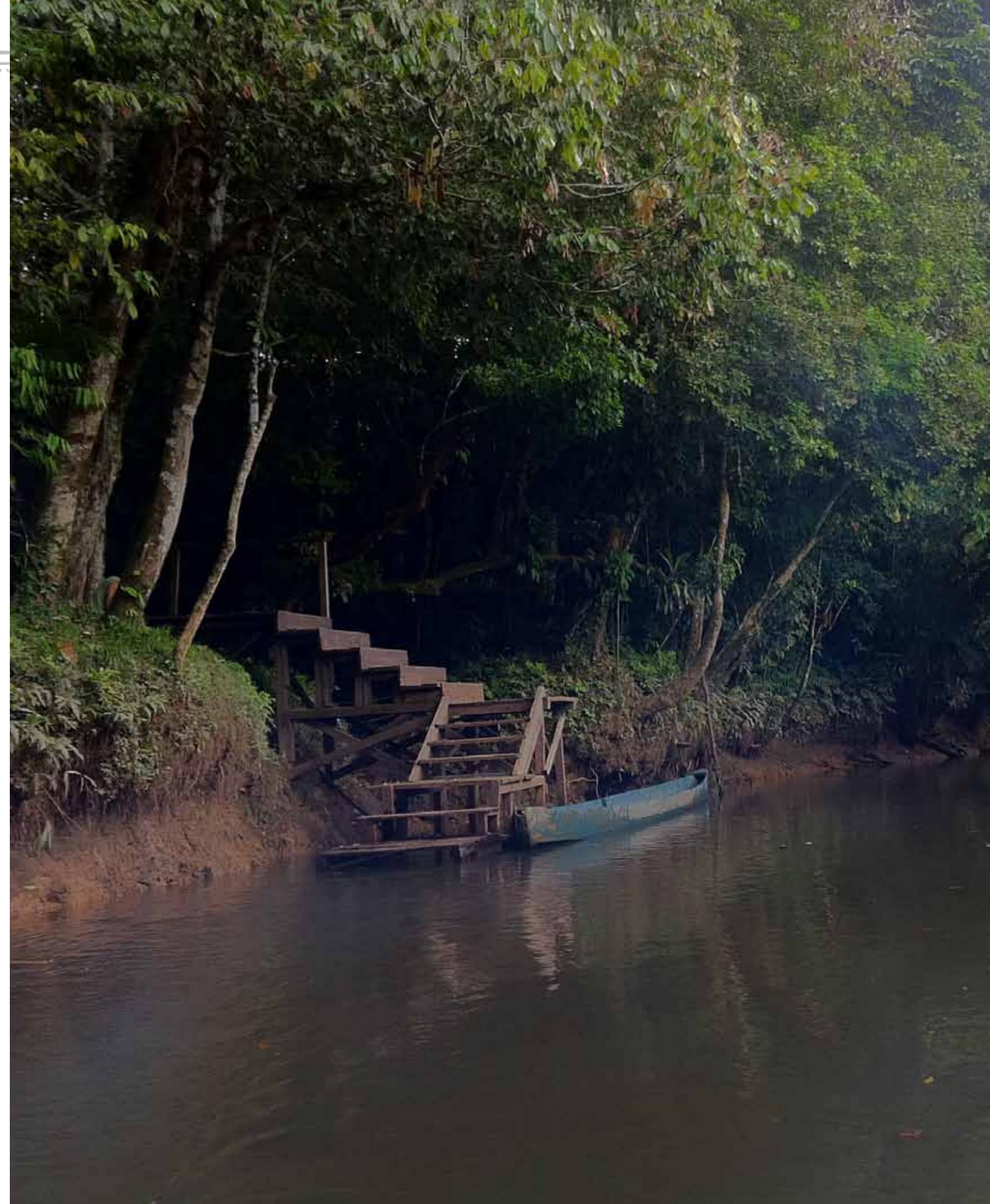
## EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN CULTURAL PARA PUEBLOS AMAZÓNICOS

<b>ENTREVISTADOS:</b>	<b>EDUARDO PICHILINGUE (EP)</b>	Consultor independiente
	<b>NATALIA GREENE (NG)</b>	Fundación Pachamama
	<b>LUIS TONANO (LT)</b>	Vicariato de Aguarico, Proyecto de Pueblos Ancestrales
	<b>PAOLA CARRERA (PC)</b>	Ministerio del Ambiente

EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>IDENTIDAD CULTURAL</b>					
<b>Consolidación de la identidad territorial (ámbito espacial de relaciones internas)</b>					
PLAN A	1	1	2	2	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	0	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-2	-2	-1	<b>Desfavorable</b>
<b>Fomento de procesos migratorios en las comunidades</b>					
PLAN A	2	0	0	1	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	0	0	-2	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-1	-2	<b>Desfavorable</b>
<b>Preservación de conocimientos tradicionales</b>					
PLAN A	1	2	1	0	<b>Favorable</b>

EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	1	0	0	<b>Neutral</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-1	0	0	<b>Neutral</b>
<b>Consolidación de las diversas formas de organización social</b>					
PLAN A	1	2	1	1	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	2	1	1	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	2	-1	1	<b>Neutral</b>
<b>Preservación de diversas manifestaciones culturales (ceremonias, música, comida, etc.)</b>					
PLAN A	0	2	1	0	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	0	1	1	0	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	1	-1	0	<b>Neutral</b>
<b>CONDICIONES DE BIENESTAR</b>					
<b>Acceso a servicios básicos: salud y educación convencional</b>					
PLAN A	1	1	2	0	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	1	1	1	1	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	1	1	0	1	<b>Favorable</b>
<b>Acceso a servicios básicos: salud y educación tradicional indígena</b>					
PLAN A	0	1	1	0	<b>Neutral</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	0	0	0	-1	<b>Neutral</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	0	-1	-1	<b>Neutral</b>
<b>Disminución de la pobreza e inequidad</b>					
PLAN A	1	1	1	2	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	1	1	0	1	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	1	1	-1	1	<b>Favorable</b>
<b>PARTICIPACIÓN Y ACCIÓN SOCIAL</b>					
<b>Capacidad de participación en la toma de decisiones (en los ámbitos que afectan sus territorios o derechos)</b>					
PLAN A	1	2	2	0	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	1	2	0	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	1	-1	0	<b>Neutral</b>

EP	NG	LT	PC	INDICADOR	EXPLICACIÓN
<b>Capacidad de auto-determinación</b>					
PLAN A	0	1	2	2	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	0	0	-1	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-1	-2	-1	<b>Desfavorable</b>
<b>Reducción de conflictos sociales y/o ambientales</b>					
PLAN A	2	2	2	0	<b>Muy Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	-1	-1	-1	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	-1	-2	-2	-2	<b>Muy Desfavorable</b>
<b>ACCIÓN ESTATAL</b>					
<b>Reconocimiento de los derechos colectivos por parte del Estado</b>					
PLAN A	0	2	2	1	<b>Favorable</b>
PLAN B <sub>TT</sub>	0	-1	0	-1	<b>Desfavorable</b>
PLAN B <sub>ITT</sub>	0	-2	-2	-1	<b>Desfavorable</b>



**PÁGINA DERECHA**

Autor: Guillermo Barragán

“Se puede observar como por años ha venido siendo esta parte tan pequeña del Yasuni un medio de transporte y tan solo con observar la escena, es algo que no tiene palabras para describir su hermosura.”