

FORO PERMANENTE DE ANÁLISIS REGIONAL

TEMÁTICA: TIPNIS

MESA DE BIODIVERSIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA



Moderadores:

PhD. Melina Campero

Lic. Milton Fernandez

Participantes:

PhD. Gonzalo Navarro

Ing. Wanderley Ferreira

MSc. Erik Martínez

MSc. Isabel Galarza

PhD. Luis Aguirre

PhD. Jennifer Cahill

PhD. Danny Rejas

PhD. Carola Antezana

MSc. Érika Fernandez

MSc. Mabel Maldonado

MSc. Edgar Goitia

MSc. Nelly De La Barra

Lic. Francisca Acosta

Lic. Fernando Alfaro



Cochabamba, 2011

ÍNDICE

1. Resumen ejecutivo	3
2. I. Creación del Territorio Indígena – Parque Nacional Isiboro Sécore	5
3. II. Datos ecológicos y de Medio ambiente del TIPNIS	7
4. III. Valoración económica – medio ambiental	18
5. IV. Posibles impactos de la carretera	20
6. V. Alternativas	25
7. VI. Conclusiones	27
8. VII. Bibliografía	28

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene por objetivo principal sintetizar la información ecológica-medio ambiental del Territorio Indígena – Parque Nacional Isiboro Sécure (TIPNIS) dentro el contexto del “Foro permanente de análisis regional” (Universidad Mayor de San Simón, UMSS) con referencia a la problemática social-ambiental que está latente en nuestro país desde el 2008 debido a la propuesta gubernamental de la construcción de una carretera que atraviesa el centro del TIPNIS.

Cuatro ejes temáticos han sido analizados en el presente documento:

Datos ecológicos y de medio ambiente del TIPNIS: Es evidente la falta de información sobre biodiversidad y características ecológico-ambientales del TIPNIS. De los escasos estudios que existen en esta temática se puede determinar que el TIPNIS es un área única en Bolivia y en Sudamérica por su grado de conservación y por la confluencia de tres provincias biogeográficas (Yungueña, Amazónica de piedemonte y Beniana) al interior de su área, lo que hace que el parque sea sumamente diverso a nivel de paisaje y por ende, de especies. Debido a que en otras zonas de Sudamérica estos paisajes se encuentran severamente degradados, esta área en Bolivia viene a ser el último reducto sin intervenir de las provincias Amazónica de piedemonte y Beniana, y no se conoce las especies que albergan ni el potencial económico que éstas podrían significar. Aún más, existe una interdependencia marcada entre las tres provincias biogeográficas al interior del TIPNIS: en la provincia Yungueña es donde se condensa la lluvia y es la zona que exporta el material del que se alimenta el piedemonte Andino y las llanuras Benianas. Por su parte, en el piedemonte se produce la recarga de acuíferos de toda la zona y sirve de unidad de tránsito del material exportado por la parte Yungueña. Esta zona presenta una napa freática muy superficial (en el orden de 4 -5 mt de profundidad desde la superficie) lo que hace que esta zona sea muy vulnerable a cualquier tipo de intervención o contaminación. Finalmente, las llanuras Benianas sirven de lugar de distribución y almacenaje del material exportado por la zona Yungueña, y debido a las altas temperaturas, el agua es condensada en forma de nubes que se desplazan hacia la zona Yungueña para producir lluvia, terminando así el ciclo y controlando el clima de toda la zona, incluyendo parte de Cochabamba y el Beni. Debido al anastomosamiento del sistema, una intervención en cualquiera de estas tres áreas, quebraría el ciclo descrito.

Valoración económica-medio ambiental: No es posible hacer una valoración ambiental exacta de un sistema que no se conoce, y éste es el caso del TIPNIS. Mencionamos solamente los aspectos de agua y un posible problema epidemiológico. En cuanto al agua, estimaciones en los parques Carrasco-Amboró, determinan que las poblaciones aledañas se ven beneficiadas con 18 mil millones de m³ en un año hidrológico. Esto tiene un valor económico de entre 21.6 a 23.4 mil millones de Bs. (calculando a 1.2-1.3 Bs. el m³ de agua). Es de esperar que el valor del agua al interior del TIPNIS sea mucho mayor, ya que la zona con una napa freática más importante (el piedemonte) es más extensa y además está el agua de las llanuras de inundación del Beni. No tomamos en cuenta el papel del agua en la salud humana (que empieza a verse afectada en el

polígono 7 por contaminación de la napa freática con coliformes fecales) ni como transporte (ya que es el medio de transporte utilizado por los indígenas). El posible problema epidemiológico se presenta por la existencia de fiebre hemorrágica, hantavirus y leptospirosis en el área. Las tres enfermedades han presentado brotes con víctimas mortales en los últimos 10 años. Es posible por tanto, que al ingresar al área, la población humana se vea más expuesta a la infección con estas enfermedades, con un costo en salud humana y retención del brote epidemiológico difícil de cuantificar. En este trabajo no hemos tomado en cuenta valores del mercado de CO₂, ni los valores intangibles de cuánto cuesta el oxígeno producido o el “precio” de una especie endémica o de especies cuyos potenciales en medicina aún no han sido investigados. Tampoco tenemos una valoración económica sobre el valor que le dan a su área los indígenas originarios del parque o los colonos.

Posibles impactos de la carretera: Los posibles impactos de la carretera se detallan para las tres provincias biogeográficas. En general, los más importantes son la pérdida de biodiversidad y la irrupción en los ciclos hídrico-geomorfológicos de la zona, deforestación, invasión de especies exóticas, contaminación y pérdidas en los acuíferos y brotes epidemiológicos. También es probable una creciente vulnerabilidad al cambio climático de todos los sistemas.

Alternativas: Desde el punto de vista ambiental, se analizan las cuatro alternativas de trazo caminero propuestas por la Campaña de Defensa del TIPNIS. No se proponen nuevas alternativas porque el planteamiento de alternativas queda fuera de las competencias de la mesa de trabajo de medio ambiente y más que todo, porque cualquier proyecto que se haga en la zona tiene que estar acompañado de estudios de impacto ambiental regulados por entidades internacionales. Cualquier diseño de carretera que pase por el interior del TIPNIS es totalmente negativo con el medio ambiente y sus procesos por el grado de anastomosamiento entre los tres sistemas. Entre las alternativas, existen caminos que no pasan por el TIPNIS y que producen daños ambientales mínimos.

Conclusiones: Por las razones expuestas, en esta mesa de trabajo concluimos que la carretera que pasa por el centro del TIPNIS NO es ecológica ni medio ambientalmente viable, presentándose efectos de la carretera con potencialidad para alterar el clima y la provisión de agua de al menos dos departamentos de Bolivia y de los bosques de tierras bajas. Creemos en la interconexión del país y por tanto estamos de acuerdo con desarrollar vías camineras que unifique Oeste-Este del país, pero NO por el centro del TIPNIS. Otras alternativas tienen que ser creadas y analizadas y más que todo, acompañadas por estudios de impacto ambiental referendados por instituciones internacionales imparciales para poder pronunciarnos sobre la factibilidad de las mismas.

I. CREACIÓN DEL TERRITORIO INDÍGENA-PARQUE NACIONAL ISIBORO-SÉCURE (TIPNIS)

El Parque Nacional Isiboro Sécore (PNIS) es creado por el Decreto Ley 07401 el 22 de Noviembre de 1965. El 24 de Septiembre de 1990, pasa a ser reconocido como Territorio Indígena mediante el decreto 22610 y recibe la denominación de TIPNIS (Fig. 1). En 1997, por Resolución Administrativa del INRA se consolida de manera legal la propiedad colectiva del territorio bajo la figura de Tierra Comunitaria de Origen (TCO) y se delimita la “línea roja” (línea que delimita la zona de amortiguamiento, por tanto la entrada de colonos por encima de esta línea) (Fig. 2). El 13 de Junio del 2009 el gobierno entrega el Título Ejecutorial del TIPNIS a la sub-central TIPNIS por 1.091.656 hectáreas y la zona colona dentro el área protegida queda limitada a 124.000 hectáreas.

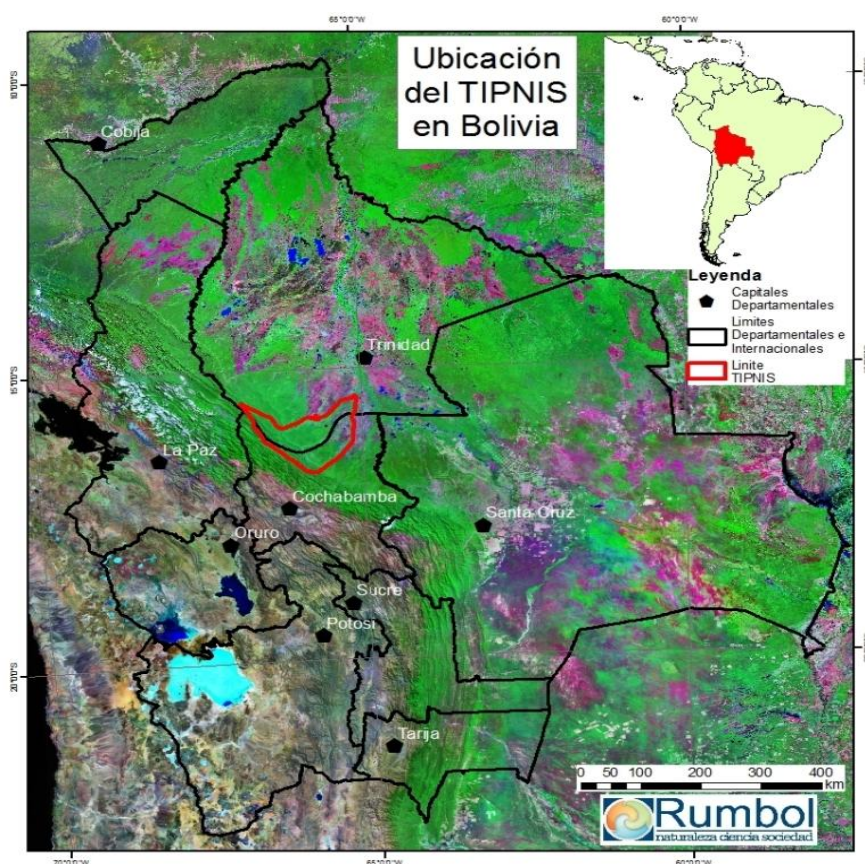


Figura 1. Ubicación del TIPNIS. (Fuente: SERNAP – RUMBOL, 2011)

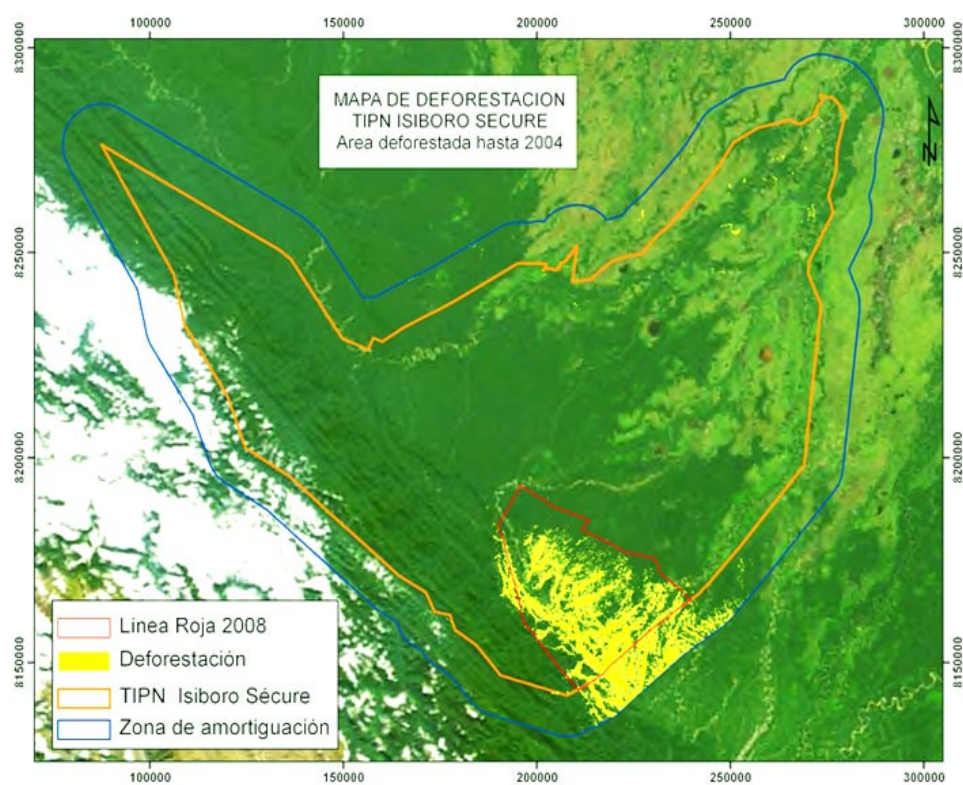


Figura 2. Zona de amortiguamiento y línea roja (Fuente: www.isiborosecure.com, Oct. 2011)

II. DATOS ECOLÓGICOS Y DE MEDIO AMBIENTE DEL TIPNIS

Es importante recalcar es que los estudios dirigidos a establecer la diversidad y procesos ecológicos y medio ambientales al interior del TIPNIS son escasos o inexistentes. Cualquier proceso de intervención debería ser planificado sobre la base de inventarios y estudios exhaustivos que determinen qué es lo que se arriesgaría en el TIPNIS. El 2010, el SERNAP lanzó una convocatoria para realizar una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del TIPNIS, y adjudicada a la consultora RUMBOL S.R.L. a finales del 2010. Los resultados de dicha consultoría fueron entregados en Julio del 2011 y es en base a esta EAE que se presenta la mayor parte de la información en el presente trabajo. El objetivo de la EAE no es establecer el impacto ambiental de la actual propuesta gubernamental para la construcción de una carretera que atravesase el TIPNIS por el centro, sino establecer los probables impactos sobre la base de observaciones de zonas inmediatamente contiguas al TIPNIS.

La EAE del TIPNIS establece entre otros, **cinco valores ecológicos** por los que el TIPNIS es importante para toda Bolivia. Estos son:

- **Valor ecológico 1.** *Confluencia de tres provincias biogeográficas: Yungueña, Amazónica Suroccidental y Beniana, lo que le confiere una alta diversidad de especies y de ecosistemas.*

En el TIPNIS, la región biogeográfica Yungueña está representada por la Serranía de Mostenes, la región Amazónica Suroccidental por el Piedemonte Andino y la región Beniana por el paisaje regional Beni-Sur (Fig. 3). Esta diversidad biogeográfica no existe en ninguna otra área protegida de Bolivia, lo cual hace que la diversidad de ecosistemas al interior del TIPNIS sea única y diferente a cualquier otra área protegida de Bolivia. Sobre la diversidad de especies existen muy pocos estudios, pero es de suponer que al presentar la matriz de ecosistemas una alta diversidad, las especies al interior reflejen esta diversidad, siendo por tanto un área con una alta diversidad de especies biológicas. Algunas publicaciones (FAN, 2007) muestran que el área de confluencia del Isiboro y el Sécore se constituyen en un hot-spot de alta diversidad para diferentes grupos de organización (plantas, aves, murciélagos y peces). Por lo tanto, es de suponer que si se conserva el ecosistema, se conservará la flora y la fauna de la región.

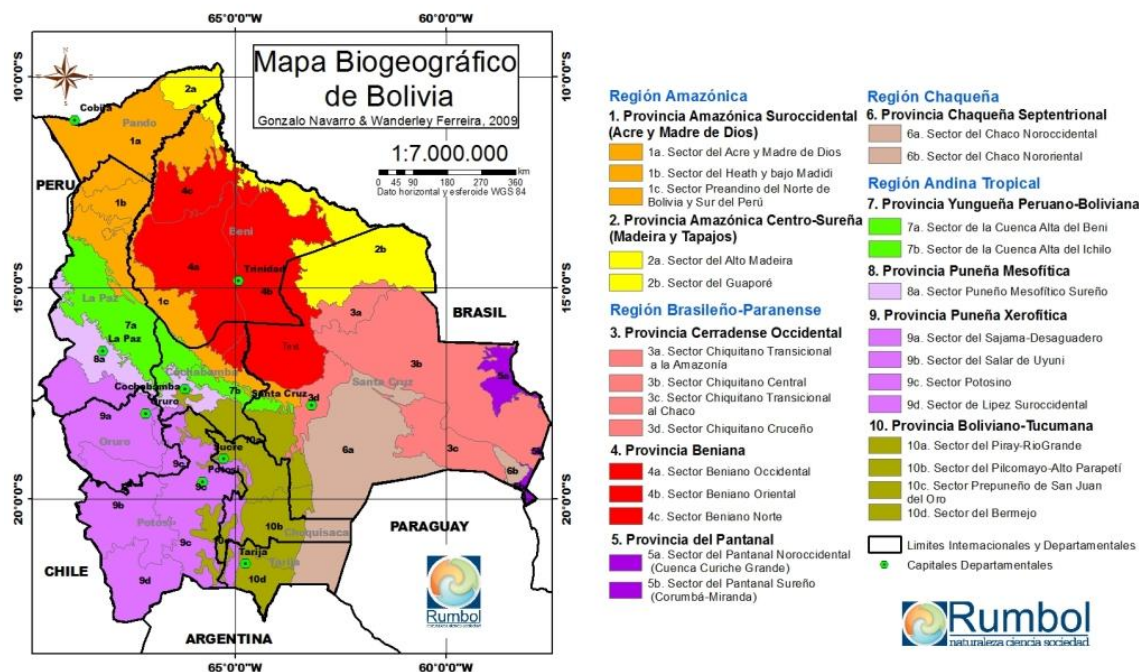


Figura 3. Mapa biogeográfico de Bolivia, que muestra las tres provincias biogeográficas al interior del TIPNIS. (Fuente: SERNAP – RUMBOL, 2011)

- **Valor ecológico 2.** Mayor extensión remanente y mejor conservada del BOSQUE AMAZÓNICO DEL PIEDEMONTES ANDINO en Bolivia (Alto Sécuré) y una de las últimas manchas en buen estado de este ecosistema en Sudamérica.

El Bosque Amazónico del Piedemonte Andino es uno de los puntos focales de conservación para Nature Serve, (www.natureserve.org, Octubre 2011) dado que es el último reducto conservado de este ecosistema en toda Sudamérica. Este sistema está prácticamente eliminado de Ecuador, Perú, pero todavía existe en Bolivia, por lo que es el último pedazo de este sistema que sobrevive en el mundo. El piedemonte ha sido el área de incidencia de colonización cocalera en las últimas décadas y está siendo destruido, por ello éste ecosistema es el más amenazado y constituye el último parche existente el de la zona de Alto Isiboro. Según publicaciones de la UMSA, se han hecho algunos estudios de inventariación de la biodiversidad en la zona, sin ser suficientes para conocer el área completamente, por lo que no se sabe que hay y lo que se podría perder. Es la única área de Bolivia que contiene especies representativas de la provincia biogeográfica del Beni, con elementos auténticos de las sabanas del Beni inexistentes en otras áreas de Bolivia.

- **Valor ecológico 3.** Única Área Protegida de Bolivia que contiene muestras suficientemente representativas de la mayoría de los ecosistemas de la Provincia Biogeográfica del Beni.

Esta unidad biogeográfica es única y exclusiva de Bolivia y no es compartida con los países vecinos.

Hay que resaltar que este tipo de sistema es único y exclusivo para Bolivia, todas las otras provincias biogeográficas se comparten con algún otro país (Brasil, Paraguay, etc.), sin embargo, la provincia biogeográfica del Beni es exclusiva de Bolivia, por lo que la zona de Piedemonte y de los llanos de Beni adquieren una mayor importancia, ya que en el TIPNIS se encuentran pedazos de ambas provincias biogeográficas en un excepcional estado de conservación.

- **Valor ecológico 4.** *Los ecosistemas del Beni en el TIPNIS conforman un paisaje seminatural adaptativo, que mantiene niveles muy importantes de conservación de la flora y la fauna en coexistencia con modelos tradicionales de uso humano de las pampas, los humedales, lagunas y ríos. En este sentido, representa un PAISAJE CULTURAL único en Sudamérica.*

Toda esta zona puede denominarse como un paisaje cultural adaptativo, ya que de los pocos inventarios de biodiversidad que existen, se evidencia que a pesar de ser un sistema que ha estado intervenido desde hace 400 años o más (ganadería, chaqueos, gente, etc.), los ecosistemas han ido adaptándose a ese régimen. No tiene comparación en grado de conservación con lo que se encuentra en los llanos de otros países como Venezuela, donde el grado de intervención es tan grande, que difícilmente pueden ser llamados sistemas naturales. Si bien el sistema del Beni tampoco puede ser llamado sistema natural debido a que también está intervenido, puede ser denominado como un paisaje cultural adaptativo semi-natural, donde un 80- 90% de la flora y la fauna está bien conservada. Por ejemplo, el tigre (o jaguar) tiene su mayor población en esta zona y en el Chaco Boliviano (WWFolio Bolivia, 2010), y lo mismo pasa con varias otras especies animales.

- **Valor ecológico 5.** *La zona beniana del TIPNIS contiene una de las áreas más importantes de humedales de Bolivia, con una gran extensión de pantanos, lagunas, pampas inundadas, arroyos y ríos. Todavía en excelente estado de conservación. Tiene un papel crítico como reservorio de agua a escala regional, control del clima y refugio de una fauna muy rica y diversa.*

Finalmente, es evidente que los llanos del Beni presentan los sistemas más grandes de humedales en el mejor estado de conservación que se conocen en toda Sudamérica después del Pantanal. Especialmente los humedales del TIPNIS (junquillares, sabanas estacionalmente inundadas, etc.) deben ser considerados para su incorporación como área RAMSAR, ya que cumplen con TODOS los criterios para ser denominados sitios RAMSAR (<http://www.ramsar.org>).

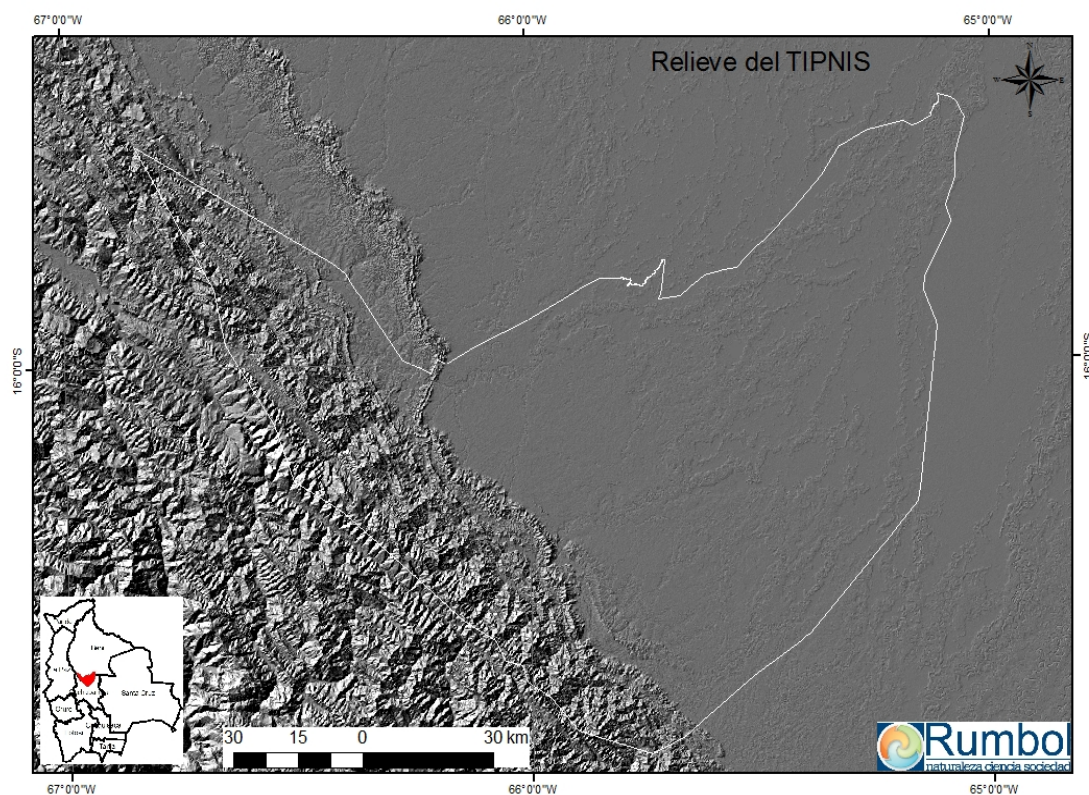


Figura 4. Mapa geomorfológico del TIPNIS. (Fuente: SERNAP – RUMBOL, 2011)

Geomorfológicamente, el TIPNIS presenta a la Cordillera de Mosetenes, una meseta con inclinación suave que es el glacis del piedemonte y de allí pasa a la llanura de inundación de los ríos Isiboro y Sécore, donde es importante notar el anastomosamiento del sistema, lo que hace prácticamente imposible “cortar” el sistema por algún sitio (Fig. 4). Desde el punto de vista ingenieril y como está actualmente planificada la carretera, ésta debiera cortar por el piedemonte Andino (ver Fig. 5) dado que los llanos se anegan temporalmente y la Cordillera de Mosetenes, si bien no se anega, es mucho más costosa por las características geológicas de la zona. Sin embargo, el piedemonte Andino es justamente el ecosistema cuya conservación es la de mayor prioridad por las razones expuestas anteriormente y sobre todo porque los 60 Km que separan los dos trazos de la carretera actualmente en construcción, son los únicos que quedan de éste sistema a nivel mundial ya que lo está al Norte y al Sur de este trazo se encuentra intervenido por una fuerte colonización, especialmente hacia el Sur.

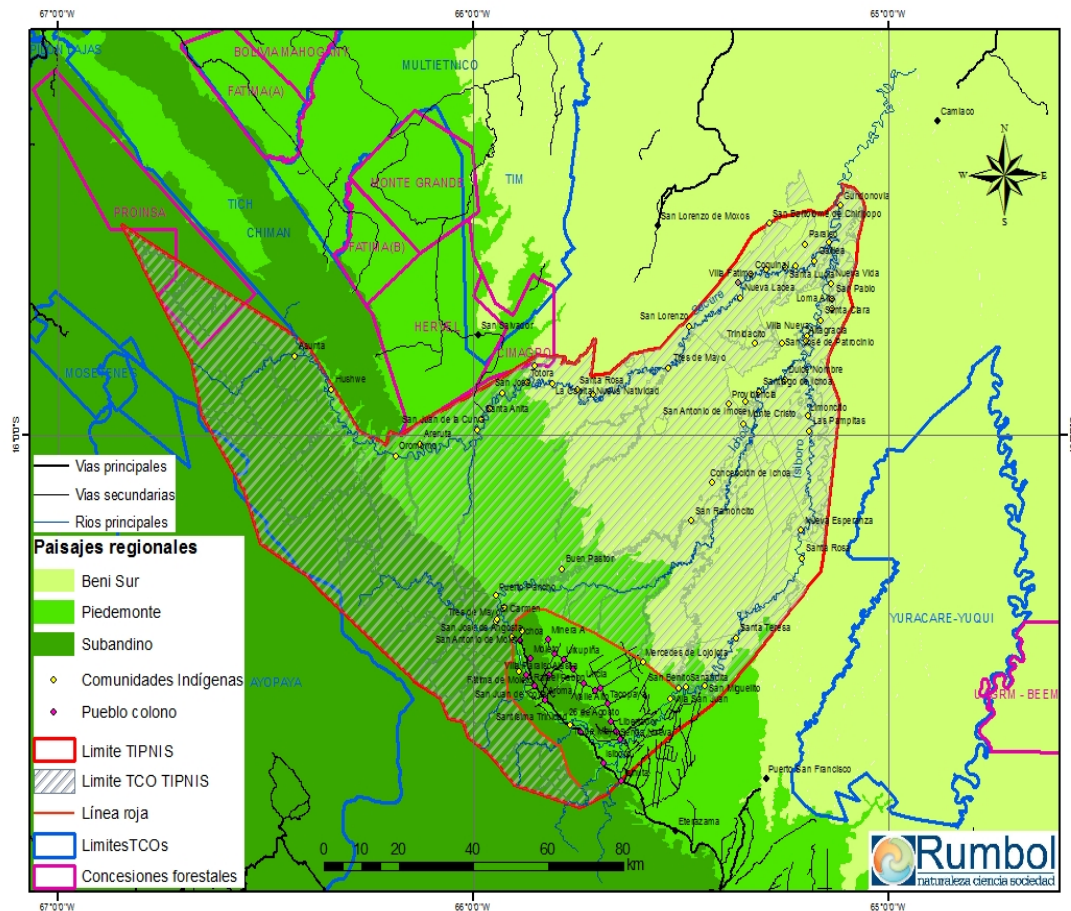


Figura 5. Mapa que muestra las tres provincias biogeográficas, los TCOs, las poblaciones originarias y los asentamientos humanos. (Fuente: SERNAP – RUMBOL, 2011)

La importancia de este sistema no radica solo en su rareza o su diversidad biológica, sino, lo que es más importante desde el punto de vista económico-social es que es la zona de recarga de acuíferos. Toda el agua que desciende de la serranía de Mosestenes infiltra en el piedemonte y recarga al resto de la zona. La figura 6 muestra la importancia de las tres unidades biogeográficas y su interconexión entre ellas y por tanto la imposibilidad de un trazo de la carretera alternativo en cualquier zona al interior del TIPNIS. Esto se debe a que la parte más alta, la serranía de Mosestenes capta la lluvia por el efecto de farallón rocoso y exporta esta agua y material sedimentario hacia el piedemonte Andino, que a su vez cumple la función de recargar el agua al sistema y sirve de unidad “tránsito” del material exportado que debe llegar a las tierras bajas (paisaje del Beni Sur), paisaje que finalmente cumple la función de unidad de descarga, distribución del material importado y acumulación del mismo. El ciclo se completa en esta zona donde debido a las altas temperaturas, especialmente en la época de verano, se forman

nubosidades convectivas que vuelven a ascender y liberan la lluvia en la zona de la serranía de Mosetenes, formando un ciclo de retroalimentación entre las tres provincias biogeográficas que afecta el clima de Cochabamba, parte de Santa Cruz y Beni.

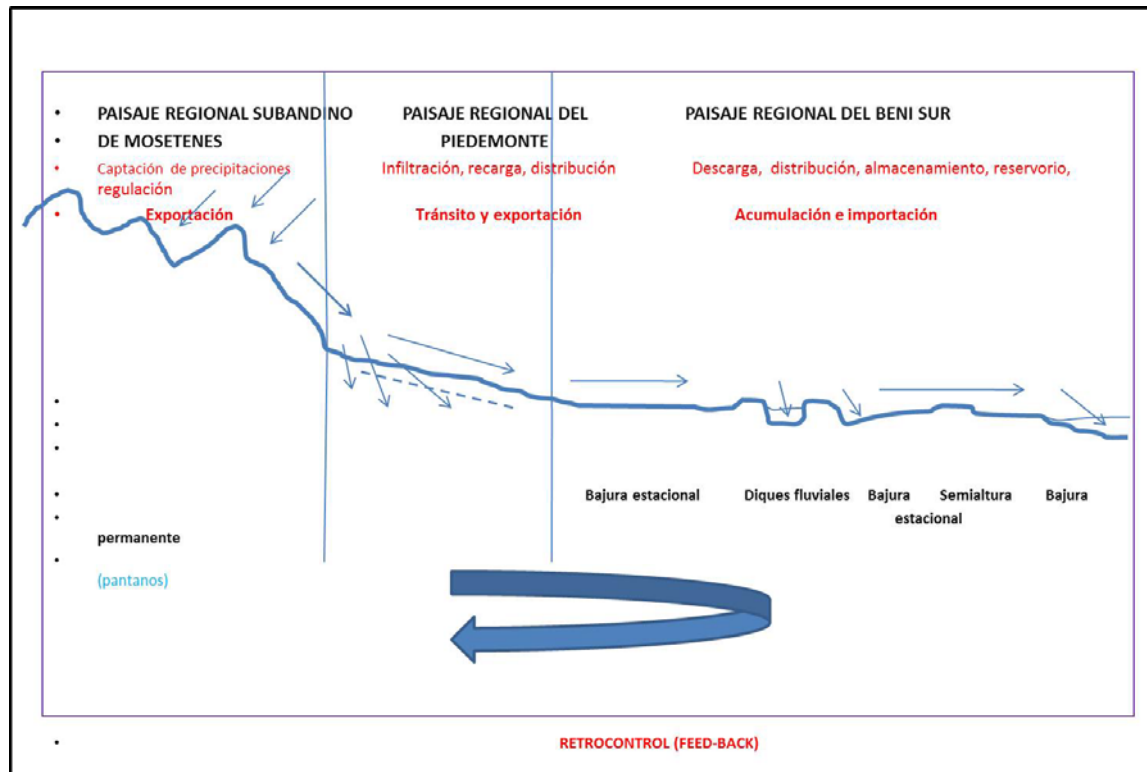


Figura 6. Esquema de la retroalimentación existente en el TIPNIS entre las provincias biogeográficas. (Fuente: G. Navarro, 2011)

La napa freática se encuentra a 4-5 mt por debajo de la superficie, haciendo un sistema excepcionalmente importante en relación a la distribución del agua en todo el lugar. El hecho de que la napa freática se encuentre tan superficial, la hace sumamente vulnerable a cualquier tipo de obra de construcción, contaminación o colonización. Como ejemplo, se puede citar la misma zona del Chapare, donde los brotes de enfermedades gastrointestinales son frecuentes ya que todos sus pozos se encuentran contaminados por coliformes fecales debido a esta superficialidad de la napa freática que la hace fácilmente contaminable, no sólo por agentes biológicos sino también por los agroquímicos utilizados en actividades agrícolas. Esta colonización en zonas de recarga afecta fuertemente a las zonas que se encuentran “aguas abajo” como se evidencia por el caso de la Laguna Bolivia, que en 1995 era una laguna con agua y con una alta diversidad de aves (G. Navarro, com. pers.), y que en la actualidad se ha convertido en una laguna colmatada o semi-colmatada, y es muy probable que este cambio se deba a la colonización aguas arriba (por razones como mayor arrastre de sedimentos de áreas erosionadas, disminución del caudal hídrico sub-superficial, etc).

El “encarcelamiento” geográfico que sufre el TIPNIS (ver Fig. 5) hace que su colonización sea inevitable inmediatamente se construya la carretera, como lo evidencia el polígono 7. Dado que las concesiones forestales del Norte ya han sido revertidas al gobierno y se han convertido en tierras fiscales, la colonización de esta área ya es evidente por lo que prácticamente las dos zonas de colonización estarían intentando unirse al centro. Si bien los suelos de piedemonte son suelos ligeramente más fértiles que los de las otras dos provincias biogeográficas adyacentes, con el uso de suelos que actualmente se hace en el polígono 7, esta fertilidad no dura más de 4 años (G. Navarro, com. pers.).

Puntualizando las características más importantes de cada región biogeográfica, tenemos:

1) PAISAJE REGIONAL SUBANDINO DE MOSETENES

Características:

- Laderas montañosas de la Cordillera de Mosetenes por debajo de 2000 m de altitud.
- **Buen estado actual de conservación de los ecosistemas que supone el más importante remanente a nivel de Bolivia para fauna y flora yungueñas subandinas.**
- Área clave representativa biogeográficamente de los ecosistemas del subandino inferior de los Yungas.
- Cubierto por bosques yungueños húmedos, pluviestacionales y pluviales, del piso basimontano inferior.
- **Paisaje regional con función crítica de control geobiofísico global en todo el TIPNIS, por su situación altitudinal y topográfica.**

Situación actual:

Ecosistemas y biodiversidad:

- **Constituye cabeceras de cuencas hidrológicas que drenan al Beni, protegidas naturalmente de la erosión por la cobertura vegetal natural existente.**
 - Presenta una persistencia alta de la riqueza y diversidad de especies, incluyendo especies características, amenazadas y valiosas económicamente (MMA-Bolivia, 2009).
 - Ictiofauna (peces) característica que no llega a niveles de altitud inferiores.
 - Con una persistencia de la estructura natural de las comunidades biológicas.
 - Existencia casi intacta de los recursos naturales clave.
- **Optima capacidad de respuesta y adaptación frente al cambio climático.**

Aguas y suelos:

- **Paisaje regional crítico para captación de precipitaciones y regulación de flujos de descarga aguas abajo, hacia los paisajes regionales del Piedemonte y Beni Sur.**

Manejo de recursos:

- Área clave de interacción cultural histórica adaptativa etno-ecológica de los grupos Tsimane y Yuracaré.
- Afectación leve a moderada (en el sur del Paisaje) por extracción selectiva de maderas valiosas.
- Afectación leve (norte) a moderada (sur) por cacería.

2) PAISAJE REGIONAL DEL PIEDEMONTE: SISTEMA DE PAISAJE DEL ALTO SÉCURE

Características:

- **Glacis geomorfológico de piedemonte en suave pendiente.**
- No afectado mayormente por inundaciones.
- **Sistema de drenaje secundario de tipo anastomosado distributivo.**
- **Presencia de niveles freáticos subterráneos a poca profundidad (1 a 5 m en promedio)**
- **ALTAMENTE VULNERABLE A CUALQUIER TIPO DE INTERVENCIÓN O CONTAMINACIÓN (Fig. 7).**
- Cubierto por bosques amazónicos pluviales y pluviestacionales preandinos.
- Suelos que tienen algo más de fertilidad que los del resto del TIPNIS, a excepción de los suelos de los bosques aluviales del Beni Sur.

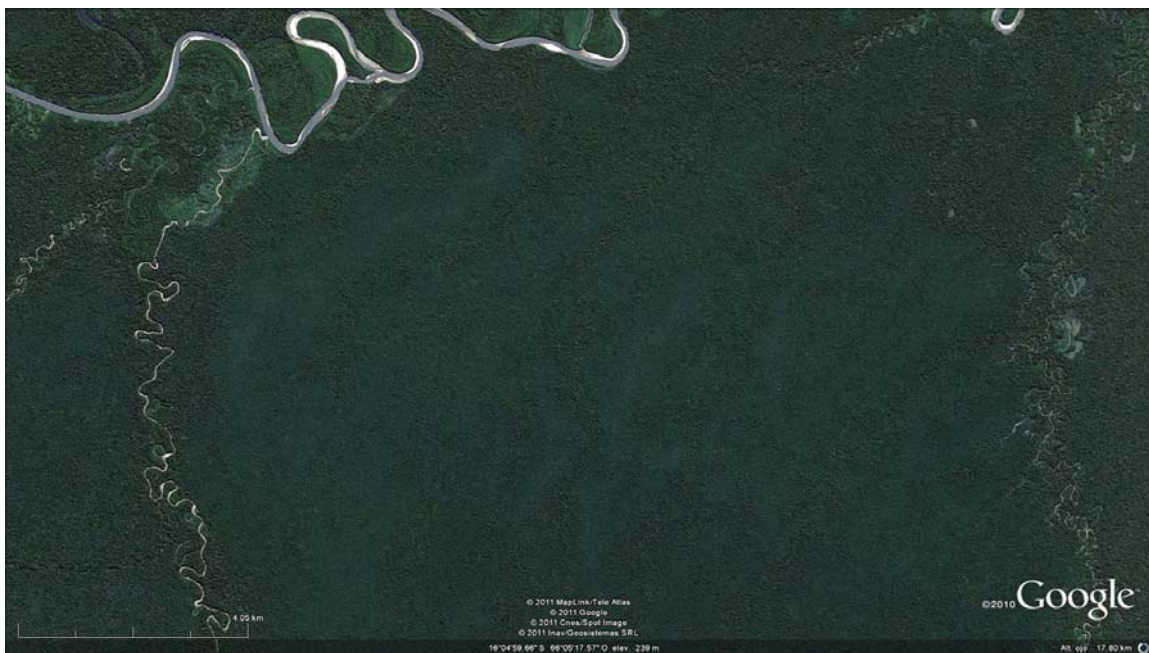


Figura 7. Imagen satelital de Google Earth de la zona de Piedemonte Andino (sin intervenir). (Fuente: G. Navarro, 2011)

Situación actual (Sistema de Paisaje del Alto Sécure):

Ecosistemas y biodiversidad:

- Buen estado actual de conservación de los ecosistemas.

- **Ultimo remanente en Bolivia, bien conservado, de los bosques amazónicos preandinos del piedemonte.**
- **Área clave representativa biogeográficamente de los ecosistemas del piedemonte andino, que supone un refugio de fauna importante.**
 - Presenta una persistencia alta de la riqueza y diversidad de especies, incluyendo especies características, amenazadas y valiosas económicamente (MMA-Bolivia, 2009).
 - Persistencia de la estructura natural de las comunidades biológicas.
 - Ictiofauna única para la faja de piedemonte, no existe en otra zona de Bolivia.
 - Mantenimiento de los recursos naturales clave.
- **Óptima capacidad de respuesta y adaptación frente al cambio climático.**

Aguas y suelos:

- **Sistema de Paisaje crítico para recarga y mantenimiento de acuíferos por captación de flujos de agua procedentes del Subandino.**
- **Sistema que controla la distribución y regulación de los flujos superficiales y subterráneos del agua.**

Manejo de recursos:

- Afectación leve a moderada de la flora por extracción selectiva de maderas valiosas.
- Afectación faunística leve a moderada por cacería mayormente de subsistencia.

Situación actual (Sistema de Paisaje de Colonización):

Ecosistemas y biodiversidad:

- **Intensa degradación ambiental en avance progresivo.**
- Procesos de pérdida y perturbación aceleradas del Bosque amazónico del piedemonte.
- Degradación y pérdida de las comunidades biológicas.
- Fuerte disminución de los recursos naturales derivados de la biodiversidad.
- Procesos acelerados de desculturización y desestructuración de grupos indígenas.
- Desestabilización en aumento de la capacidad de respuesta y adaptación frente al cambio climático.

Aguas y suelos:

- **Progresiva perturbación y cambios irreversibles en los regímenes hídricos naturales adaptativos de: drenaje, carga/descarga de acuíferos, e inundaciones.**
- Cortes o desvíos artificiales de cauces fluviales.
- **Progresivo aumento de la evaporación en las tierras por aumento de la insolación: desertificación antrópicamente inducida.**
- Disminución de caudales hídricos superficiales y subterráneos.

- Cambios del curso de cauces fluviales y subterráneos.
- **Contaminación bacteriana y orgánica de las aguas, con propagación y proliferación de enfermedades como cólera, paratifoidea y gastroenteritis.**
- **Contaminación química de las aguas con: precursores de la cocaína, pesticidas, abonos químicos, combustibles, aceites, productos industriales, etc.**
- **Progresiva disminución de la productividad natural de las aguas, con merma importante de la producción piscícola.**
- Pérdida significativa de la capacidad de adaptación hidrológica a los efectos de cambios climáticos.

Manejo de recursos:

- **Avance no controlable de nuevos asentamientos humanos.**
- **Deforestación no controlable. Explotación forestal no regulada. Pérdida del bosque.**
- Cacería y pesca no reguladas.
- **Cultivos no sostenibles. Predominio del cultivo de coca.**
- **Intensificación de accesos y de la red de caminos viales locales.**
- Proliferación de incendios.

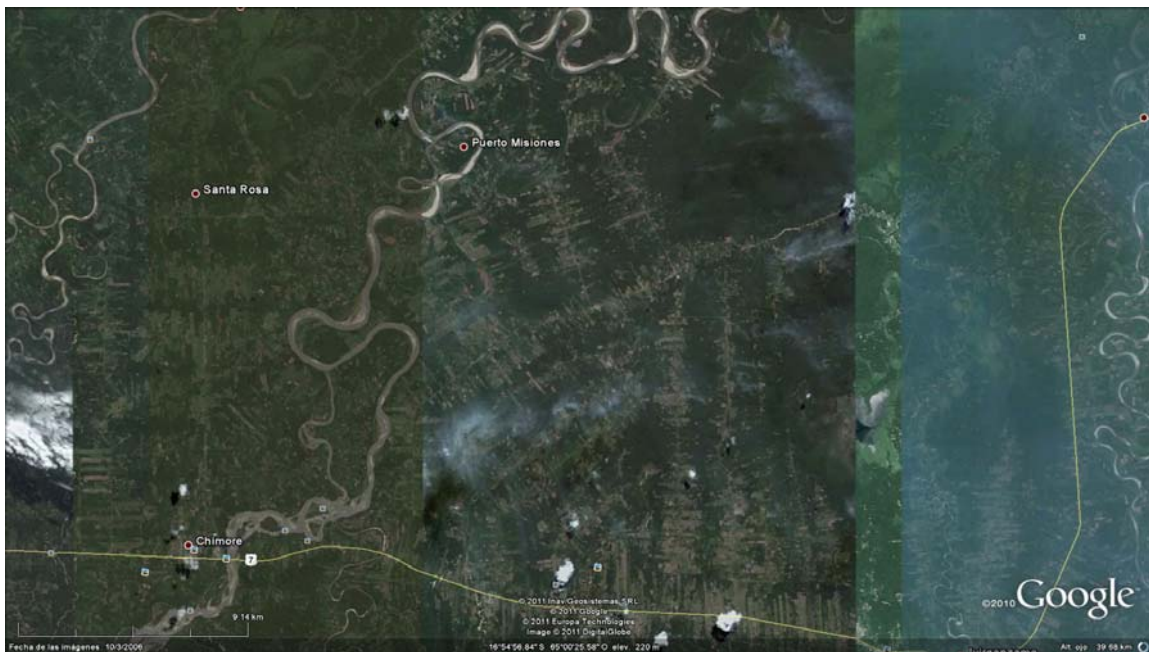


Figura 7. Imagen satelital de Google Earth de la zona de Piedemonte Andino: Paisaje de colonización. (Fuente: Google Earth, 2011)

3) PAISAJE REGIONAL DEL BENI-SUR

Características:

- Llanuras Benianas pluviestacionales con períodos de inundación
- Sistema pobre de drenaje
- Cubierto por sabanas de inundación y parches de bosques Brasileño-Paranenses

Situación actual:

Ecosistemas y biodiversidad:

- Paisaje seminatural adaptativo , que mantiene niveles elevados de conservación de las especies de flora y fauna.
- **Ecosistemas y comunidades biológicas en estado natural o seminatural, estructurados en mosaicos espacialmente diversos y con alta heterogeneidad: Complejo de pampas inundables y bosques ribereños de Várzea, con extensos pantanos, ríos y lagunas.**
- **Las pampas o campos, con los bosques de galería del Beni Sur en el TIPNIS, constituyen una de las zonas mejor conservadas de sabanas neotropicales inundables. Única representación protegida en Bolivia de estos ecosistemas, Sistema Brasileño-Paranense, similar al pantanal.**
- Altos niveles de persistencia y abundancia de flora y fauna nativas, con existencia de especies críticas amenazadas o en declive en otras zonas de Bolivia. Por ejemplo, Ciervo de los Pantanos o Lobo de Crin.
- Recursos naturales derivados de la biodiversidad en buen estado.

Aguas y suelos:

- Funciones hidrológicas bien conservadas, con importantes reservorios de agua en pantanos y lagunas.
- **Se mantiene la alta capacidad intrínseca de este Paisaje Regional para la regulación, distribución y almacenamiento de los flujos hídricos naturales.**

Manejo de recursos:

- Coadaptación de los ecosistemas de pampa al manejo ganadero extensivo tradicional.
- Manejo y utilización tradicional del fuego y de los pastos nativos.

III. VALORACIÓN ECONÓMICA-MEDIOAMBIENTAL

La valoración económica para los servicios medio-ambientales que puede tener cualquier área (no necesariamente protegida) es muy difícil de realizar hasta el día de hoy, especialmente en situaciones como la del TIPNIS, donde no se cuentan con inventarios sobre biodiversidad, especies endémicas, especies con valor medicinal, cantidad de agua superficial y en el sub-suelo y cantidad de CO₂ atrapado por el bosque. Sin embargo, a continuación detallaremos algunos estudios realizados en otras zonas que pueden servir para tener una idea de la importancia económica del TIPNIS y además se pondrán a consideración algunos posibles efectos de la intervención del sistema que significarán pérdidas económicas al estado y a todos los Bolivianos.

- **Valoración aproximada del agua:** No existen estudios enfocados a determinar la cantidad total de agua en el TIPNIS ni el probable valor económico que tuviera. Sin embargo, en un estudio realizado en los parques Carrasco-Amboró (CSF y FAN, 2006) que comparten una de las provincias biogeográficas con el TIPNIS (el piedemonte Andino) se determinó que los Parques proporcionaban alrededor de 18 mil millones de m³ a las poblaciones aledañas en un año hidrológico. En este estudio, el valor asignado al agua fue entre 1.2 – 1.3 Bs/m³. Este valor fue asignado de acuerdo al pago que se hacía por el agua en las poblaciones aledañas y además a la cantidad de recursos que obtenían por actividades de agricultura. No contemplaba datos como salud, pesca, bienestar familiar o transporte a través de los cursos de agua. Con estas cifras, el valor total del agua que proporcionan estos dos parques está entre 21.6 – 23.4 mil millones de Bs. (3.1 - 3.3 billones de USD). Es de esperar que en el TIPNIS estos datos se multipliquen debido a que el área de piedemonte es mucho mayor y además se debe calcular el agua contenida en las otras dos provincias biogeográficas del TIPNIS. Adicionalmente, habrá que considerar el hecho de que los recursos pesqueros de la zona son utilizados para comercio por los colonizadores y como fuente de proteína principal para los indígenas. Esto sin mencionar que los cursos de agua son utilizados como medio de transporte principal al interior del parque y que el agua contaminada por coliformes fecales (como es el caso del polígono 7) produce constantes epidemias gastrointestinales entre los colonizadores.

- **Mitigación de posibles brotes epidemiológicos:** En la zona del TIPNIS existe la amenaza del virus Chapare (arenavirus, similar al virus Machupo que es el causante de varios brotes de fiebre hemorrágica en San Ignacio de Moxos). Este virus se caracteriza por producir una fiebre hemorrágica severa que presenta un índice de mortalidad del 30% y tiene un período de incubación de 1 a 2 semanas (Delgado et al 2008) y que ya ha producido brotes mortales en el 2003-2004. Ecológicamente no se sabe cuál es la especie reservorio de este virus. Se supone que es un roedor (ratón), pero no se sabe exactamente cuál (Delgado et al 2008, F. Alfaro com. pers). Es justamente por el área donde va a entrar la carretera el lugar donde no se conoce el tipo de roedores que la habitan y el número de posibles reservorios del virus Chapare puede ser grande debido a la diversidad de la zona. Existe un efecto llamado el “Efecto de dilución” que indica que mientras mayor sea la cantidad de posibles reservorios o de especies de ratones en una zona, la posibilidad de que un humano sea infectado, disminuye o se “diluye” (Ostfeld 2009). En áreas intervenidas como el polígono 7 del TIPNIS, la posibilidad de infección humana aumenta

exponencialmente, porque la diversidad de especies reservorios ha disminuido notablemente y sólo quedan los roedores más resistentes, que al ser más pocos, tienen una mayor probabilidad de cargar el virus e infectar a los humanos. Adicionalmente, se sabe que en el área del polígono 7 ocurrieron brotes de hantavirus (otro tipo de fiebre hemorrágica) en los años 2005-2006, con más de una decena de muertes confirmadas por el SEDES (www.ops.org.bo, Octubre 2011). Si a esto se añade la leptospirosis, presente también en el área del polígono 7 (www.ops.org.bo, Octubre 2011), tendríamos que en el área del TIPNIS existen 2 virus mortales y uno potencialmente mortal. El costo relacionado con la salud de las personas (constructores de la carretera, indígenas, colonizadores y personas fuera del área) a las que alcanzaría la enfermedad por diseminación del virus, está fuera de las capacidades de cálculo económico de los expertos en Bolivia, ya que nunca se ha dado el escenario actual de posible conflicto epidemiológico.

IV. POSIBLES IMPACTOS DE LA CARRETERA (EAE, 2011)

Cabe recalcar que la EAE del TIPNIS no es un estudio de impacto ambiental, sin embargo, los posibles impactos de la carretera pueden ser determinados a través de una comparación con una zona homóloga dentro el mismo TIPNIS como es el polígono 7 y el área que va a Villa Tunari, Chimoré, etc. Debido a que no existe un estudio exclusivo para determinar el impacto ambiental, lo primero que se debiera hacer es un estudio serio sobre el impacto ambiental regulado y controlado por instituciones internacionales imparciales. Adicionalmente, otro de los estudios de mayor importancia que debe hacerse en la zona del TIPNIS es todo lo que se refiere al estudio hídrico (agua tanto superficial como del subsuelo) para tener una cuantificación del total del agua del sistema que se encontraría en peligro como del movimiento superficial y subterráneo de esta reserva hídrica.

Los posibles impactos de la carretera (comparando con lo sucedido en el polígono 7) según la EAE son:

1) IMPACTOS EN EL PAISAJE REGIONAL SUBANDINO DE MOSETENES

Ecosistemas y biodiversidad:

- Pérdida y degradación del bosque subandino yungueño.
- Pérdida irreversible de especies características, clave, críticas y valiosas de fauna y flora.
- Degradación y pérdida de las comunidades biológicas yungueñas del Subandino.
- Pérdida de recursos naturales derivados de la biodiversidad.
- Invasión de especies exóticas y plagas.
- Capacidad de respuesta y adaptación frente al cambio climático menoscabadas y perturbadas.
- Pérdida de las relaciones espaciales y funcionales entre los ecosistemas del Subandino.

Aguas y suelos:

- Desequilibrios y perturbaciones graves en los flujos hídricos (superficial y subterráneo) aguas abajo, hacia el Piedemonte y Beni Sur.
- Aumento de la erosión en laderas montañosas, con sobrecarga de sedimentos hacia los paisajes del Piedemonte y Beni sur.
- Desertización climática regional por pérdida o disminución de cobertura vegetal captadora de precipitaciones en montaña.

Manejo de recursos:

- Desculturización, desestructuración y extinción de grupos indígenas itinerantes en el Subandino.
- Explotación forestal no regulada y no sostenible.
- Cacería no regulada.

2a) IMPACTOS EN EL PAISAJE REGIONAL DE PIEDEMONTE: SISTEMA DE PAISAJE DEL ALTO SÉCURE

Ecosistemas y biodiversidad:

- Pérdida y degradación de bosques y ecosistemas amazónicos con alta representatividad biogeográfica y alto valor de conservación.
- Pérdida de especies de flora y fauna representativas (endémica) o amenazadas.

Aguas y suelos:

- Pérdida significativa de la capacidad de adaptación hidrológica a los efectos de cambios climáticos.
- Perturbación y cambios irreversibles en los regímenes naturales adaptativos de: drenaje, carga/descarga de acuíferos, e inundaciones.
- Cortes o desvíos artificiales de cauces fluviales. Disminución de caudales hídricos superficiales y subterráneos.
- Aumento excesivo de la evaporación de las tierras por aumento de la insolación: desertificación antrópicamente inducida.
- Cambios extraordinarios del curso de cauces fluviales y subterráneos.
- Contaminación bacteriana y orgánica de las aguas con propagación y proliferación de enfermedades como cólera, paratifoidea y gastroenteritis.
- Contaminación química de las aguas con: precursores de la cocaína, pesticidas, abonos químicos, combustibles, aceites, productos industriales, etc.
- Disminución o pérdida de la productividad natural de las aguas, con merma importante de la producción piscícola.

Manejo de recursos:

- Proliferación poco o nada planificada de nuevos asentamientos humanos.
- Probabilidad de brotes de enfermedades como la fiebre hemorrágica, hantavirus, leptospirosis de los que aún no se conocen los reservorios naturales y que han estado tradicionalmente contenidas por la poca intervención del área.
- Deforestación no controlable. Explotación forestal no regulada.
- Aumento de la cacería y pesca no reguladas.
- Aumento de cultivos no sostenibles: proliferación acentuada del cultivo de coca.
- Intensificación de la red de caminos viales locales.
- Proliferación de incendios.
- Prospección y explotación de hidrocarburos.

2b) IMPACTOS EN EL PAISAJE REGIONAL DE PIEDEMONTE: SISTEMA DE PAISAJE DE COLONIZACIÓN

Ecosistemas y biodiversidad:

- Destrucción de los bosques nativos del piedemonte sur del TIPNIS.
- Destrucción de la fauna nativa y aparición de especies invasivas, cosmopolitas, generalistas.
- Desaparición de los grupos indígenas del piedemonte.
- Mayor incidencia de riesgos derivados del cambio climático y escasa capacidad de adaptación al mismo.
- Mayor vulnerabilidad frente a riesgos naturales de inundación por cambios laterales de cauces fluviales.
- Importancia severa de enfermedades como cólera, paratifoidea y gastroenteritis.

Aguas y suelos:

- Aumento de la perturbación y cambios irreversibles en los regímenes naturales adaptativos de: drenaje, carga/descarga de acuíferos, e inundaciones.
- Incremento de cortes o desvíos artificiales de cauces fluviales.
- Aumento excesivo de la evaporación de las tierras por aumento de la insolación: desertificación antrópicamente inducida.
- Incrementos en la disminución de caudales hídricos superficiales y subterráneos.
- Aumento de cambios extraordinarios del curso de cauces fluviales y subterráneos.
- Aumento en la contaminación bacteriana y orgánica de las aguas con propagación y proliferación de enfermedades como cólera, paratifoidea y gastroenteritis.
- Aumento en la contaminación química de las aguas con: precursores de la cocaína, pesticidas, abonos químicos, combustibles, aceites, productos industriales, etc.
- Intensificación de la disminución o pérdida de la productividad natural de las aguas, con pérdidas importantes de la producción piscícola aguas abajo.

Manejo de recursos:

- Intensificación incontrolable de nuevos asentamientos humanos y avasallamientos de tierras con incidencia drástica hacia remanentes boscosos y zonas protegidas.
- Probabilidad de brotes de enfermedades como la fiebre hemorrágica, hantavirus, leptospirosis de los que aún no se conocen los reservorios naturales y que han estado tradicionalmente contenidas por la poca intervención del área.
- Disminución de cultivos de subsistencia y exportación con tendencia al monocultivo de coca.
- Contaminación química severa de las aguas superficiales y de los acuíferos de pozos con: precursores de la cocaína, pesticidas, abonos químicos, combustibles, aceites, productos industriales, etc.
- La proliferación de incendios por quema de pastos, chacos y barbechos se expandirá cada vez más hacia las zonas adyacentes.

3) IMPACTOS EN EL PAISAJE REGIONAL DEL BENI SUR

Ecosistemas y biodiversidad:

- Pérdida, desestructuración o disminución de ecosistemas de sabanas de interés prioritario para la conservación.
- Pérdida o disminución de especies de fauna y flora.
- Disminución de la capacidad de respuesta frente al cambio climático.
- Perturbación de las relaciones espaciales y funcionales entre ecosistemas.

Aguas y suelos:

- Perturbación de las funciones hidrológicas regionales: aumento del riesgo hidrológico y menoscabo de la función de reservorio y distribución superficial de aguas.
- Aumento de los procesos de colmatación de cuerpos de agua por incremento del arrastre de sedimentos en suspensión debido a la erosión y deforestación aguas arriba en el piedemonte y subandino.
- Mayor variabilidad horizontal y cambios laterales más imprevisibles de los cauces fluviales.
- Alteraciones en los caudales hídricos promedio de los ríos y arroyos.
- Importación desde aguas arriba de contaminantes bacterianos y químicos.

Manejo de recursos:

- Pérdida progresiva de identidad cultural y de la memoria colectiva para los hábitos tradicionales adaptativos de manejo de los recursos naturales.
- Pérdida de recursos madereros de los bosques aluviales ribereños por incursión de explotadores forestales piratas procedentes del subandino y de las nuevas zonas de colonización.
- Importación desde el piedemonte de malas prácticas de manejo y uso de recursos naturales.
- Aumento de incursiones de cacería y pesca no sostenibles ni de subsistencia.
- Aumento de cultivos de coca en los bosques aluviales ribereños.

Con referencia a posibles pérdidas producidas por la carretera, según cálculos del ingeniero forestal Federico Bascopé (<http://www.la-razon.com>, Septiembre 2011), la construcción de la una carretera a través del TIPNIS implicaría 1.500 km² de desmonte; y en los siguientes años, la incursión de los colonos implicaría la destrucción adicional de 6.000 km² de bosques; haciendo un total de 750 mil hectáreas afectadas. Es decir, que el 70% de la superficie boscosa de este Parque Natural (1.090.000 hectáreas), cuya vocación es esencialmente forestal, se vería destruida; y con ello, su gran riqueza biológica y natural que es patrimonio de todos los bolivianos. Datos más conservadores (ej. Fleck et al 2006) demuestran que siempre que existe la apertura de caminos, a corto plazo (5 años) se deforesta entre 2 a 12 Km a ambos lados del camino. Esto significaría un total de entre 120 a 720 km² (12000 a 72000 hectáreas, respectivamente) serían deforestadas en

el corto plazo. No existen estimaciones a largo plazo, ya que el verdadero efecto de la apertura de caminos en áreas protegidas se ve recién entre los 30 a 50 años de construido el camino.

Finalmente, es conveniente indicar que independientemente de la construcción de una vía caminera al interior del TIPNIS, la conservación de este parque debe ser una prioridad nacional por los múltiples servicios que presta. La colonización de tierras al interior del parque (que están prohibidas por ley), deforestación, etc., debería ser celosamente controlada por las autoridades competentes y por la población Boliviana en general debido al efecto nefasto que tiene sobre el ecosistema, como se evidencia de lo sucedido en el polígono 7.

V. ALTERNATIVAS

Exclusivamente desde el punto de vista medioambiental y sin tomar en cuenta costos y datos de factibilidad de construcción, porque estar fuera de las capacidades de la presente mesa de trabajo, se pueden analizar las alternativas al actual trazo carretero recogidas por la página web del TIPNIS y propuestas por el J. Terrazas (2011),

(<http://www.isiborosecure.com/tipnisdocualternativas.htm>), (Fig. 8):

-La primera alternativa del tramo II comprende 200 kilómetros de apertura y ensanche entre Quillacollo, Morochata, Cocapata, Covendo, Palos Blancos y carretera La Paz-Trinidad. Se considera que los impactos ambientales serían menores y habría una conexión más rápida con el polo de desarrollo del Corredor al Norte. Adicionalmente es una zona que ya está intervenida por la gente y el sistema ya se encuentra relativamente degradado. Hay que recordar que Altamachi-Cotacajes era una zona protegida que se desafectó hace unos 5 años por la presión de los colonos que fueron entrándose a la zona, por lo que es de esperar que en un futuro suceda lo mismo en el TIPNIS de darse la construcción de la carretera manteniendo el trazo propuesto por el gobierno.

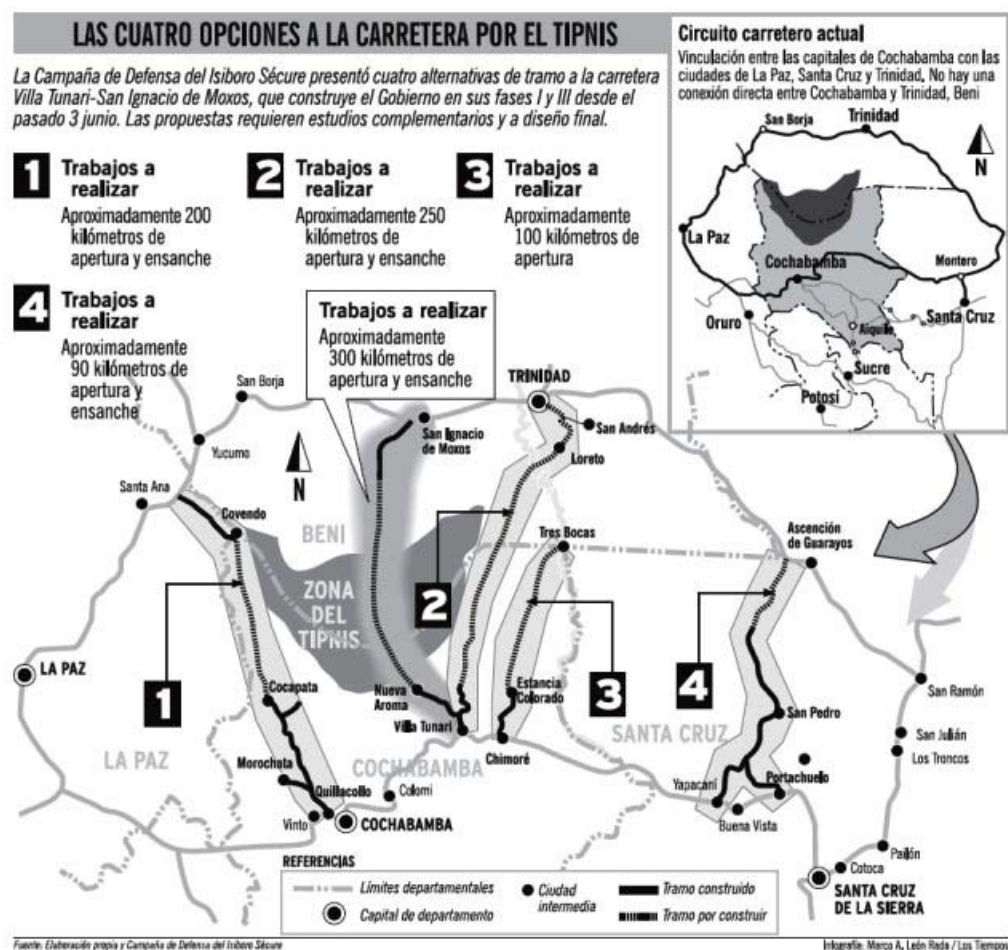


Figura 8. Fuente: www.isiborosecure.com, Octubre 2011

- La segunda alternativa, de 280 kilómetros de apertura y ensanche, que pasa por Villa Tunari, El Castillo, Puerto San Francisco, Cariaco, Loreto y Trinidad, cuenta con el respaldo de varias organizaciones indígenas, debido a que no dañará el medioambiente, ni destruirá el hábitat de la fauna y flora silvestres. Terrazas advierte que este tramo pasa por la reserva forestal de “Bosque de Inmovilización Chapare”, una zona bastante húmeda. Básicamente, esta alternativa rozaría el borde Este del TIPNIS, pudiendo generar una nueva zona de conflicto indígena-colonos.
- La tercera opción del tramo II, que significa 100 kilómetros de apertura, nace en Chimoré y llega a Tres Bocas, una zona donde también confluyen los ríos Chapare e Ichilo para navegar el río Mamoré hasta Trinidad. Terrazas señala que esta propuesta fue negada por representantes de las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) Yuracaré y Yuqui-CIRI, porque cruzará su territorio y abrirá las puertas a la colonización. Si bien esta alternativa no cruza por el territorio del TIPNIS, estaría en contraposición a la Constitución Política del Estado que establece el derecho de decisión sobre sus tierras a los indígenas habitantes de la TCO.
- La cuarta alternativa, de 100 kilómetros de apertura, se sitúa en territorio cruceño, entre Yapacaní, Puerto Greter y Ascensión para unirse a la carretera Santa Cruz-Trinidad. Comprende el mejoramiento de caminos existentes, así como la construcción de otro puente sobre el río Grande. Esta alternativa no presenta efectos medioambientales apreciables.

VI. CONCLUSIONES

Por las razones expuestas en todo el trabajo, la carretera que pasa por el centro del TIPNIS NO es ecológica ni medio ambientalmente viable, presentándose efectos de la carretera con potencialidad para alterar el clima y la provisión de agua de al menos dos departamentos de Bolivia y de los bosques de tierras bajas. Creemos en la interconexión del país y por tanto estamos de acuerdo con desarrollar vías camineras que unifique Oeste-Este del país, pero NO por el centro del TIPNIS. Otras alternativas tienen que ser creadas y analizadas y más que todo, acompañadas por estudios de impacto ambiental referendados por instituciones internacionales imparciales para poder pronunciarnos sobre la factibilidad de las mismas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- SERNAP – RUMBOL srl. 2011. Evaluación Ambiental Estratégica del TIPNIS – EAE – 2011.
- Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN). 2007. Visión de la conservación de la biodiversidad del Corredor Amboró –Madidi. Eds. P. Ibisch, Araujo N.y C. Nowicki. Santa Cruz, Bolivia.
- WWFolio – Bolivia. 2010. Los jaguares en Sudamérica y en el Pantanal: su conservación es posible. Vol. 20, 4-6.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMA-Bolivia). 2010. Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados en Bolivia. L. Aguirre, Aguayo R., Balderrama J., Cortez, C y T. Tarifa (Eds.). Bolivia.
- Fondo para la conservación estratégica (CSF) y Fundación Amigos para la Naturaleza (FAN). 2006. Los servicios ambientales de los parques Amboró y Carrasco (Bolivia) y la factibilidad de su valoración. WWF – USAID.
- Delgado S., Erickson B., Agudo R., Blair P., Vallejo E., Albariño C., Vargas J., Comer J., Rollin P., Ksiazek T., Olson J. y S. Nichol. 2008. Chapare Virus, a Newly Discovered Arenavirus Isolated from a Fatal Hemorrhagic Fever Case in Bolivia. PLoS Pathogens 4(4): e1000047. doi:10.1371/journal.ppat.1000047
- Ostfeld RS. 2009. Biodiversity loss and the rise of zoonotic pathogens. Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 15 Supplement 1: 40-43.
- Fleck L., Painter L., Reid J. y M. Amend. 2006. Una carretera a través del Madidi: Un análisis económico – ambiental. CSF, Serie Técnica N° 6.