Propuesta de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Misiones
Fundación Vida Silvestre Argentina

FUNDACIÓN
VIDA SILVESTRE
ARGENTINA

Abril de 2010

OFICINA CENTRAL: DEFENSA 251 PISO 6º "K" (C1065AAC) · CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA · 0054-11 43313631 · WWW.VIDASILVESTRE.ORG.AR

Resumen Ejecutivo

El artículo 6to de la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (26.331) establece que: "En un plazo máximo de UN (1) año a partir de la sanción de la presente Ley, a través de un proceso **participativo**, cada jurisdicción deberá realizar el Ordenamiento de los Bosques Nativos existentes en su territorio **de acuerdo a los criterios de sustentabilidad** establecidos en el Anexo de la presente ley, estableciendo las diferentes categorías de conservación en función del **valor ambiental** de las distintas unidades de bosque nativo y de los **servicios ambientales** que éstos presten".

En este documento la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA) desarrolla, en base a la información disponible y a muchos años de experiencia en el terreno, una propuesta de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de Misiones, que contempla 9 de los 10 criterios de sustentabilidad y que ofrece una plataforma metodológica (GIS), que brinda la facilidad de poder incorporar diferentes valoraciones a los distintos criterios analizados en función de las opiniones de los distintos grupos de interés. El criterio 10 (relacionado con las Comunidades Indígenas, no pudo ser evaluado en esta propuesta preliminar por no haberse contado al momento de desarrollar el trabajo, con acceso a la información de base necesaria)

El mapeo pudo ser desarrollado a una escala aproximada de 1: 500.000. Esta propuesta podría mejorarse con información disponible en las dependencias gubernamentales correspondientes, pero a la cual lamentablemente no se tuvo acceso. Aún cuando pudiera mejorarse la escala de análisis para arribar a un nivel de detalle 1:250.000, en coincidencia con lo establecido en el decreto reglamentario 91/09, para la aplicación práctica del ordenamiento territorial en la provincia de Misiones es necesario abordar trabajos en escalas de mayor detalle. Todos los datos y la información utilizados en el proceso están modelados en forma de mapas georreferenciados.

Sobre 1.265.415 has de bosque remanente al 2006, esta propuesta preliminar propone que: a) 147.133 ha (11.62 %) sean asignadas a la categoría III (verde); b) 761.211 ha (60,15%), sean asignadas a la categoría II (amarilla); y 357.071 ha (28,21 %), se asignen a la categoría I (roja). De manera independiente a este análisis será necesario evaluar, en base a la información ofrecida por este estudio, las áreas de corredores biológicos y bosques protectores a ser restaurados.

Esta situación, daría respaldo a la voluntad política de la provincia, de reducir la deforestación y alcanzar en 2020 una tasa de deforestación neta cero. Al mismo tiempo, consideramos que brindaría la suficiente flexibilidad para adaptar, en los próximos diez años, la base energética de la provincia y definir su modelo productivo en base al manejo sustentable del bosque nativo.

Dado que la normativa nacional impone la obligatoriedad de desarrollar un proceso participativo, consideramos imprescindible que el desarrollo de una discusión abierta y profunda sobre ésta y otras propuestas que podrían surgir de los diferentes sectores y grupos de interés. No obstante ello, la FVSA condujo una serie de reuniones con referentes de los distintos sectores (productivo, social, gubernamental, académico, etc.) donde se presentaron los resultados de este documento y se recibieron comentarios, sugerencias y solicitudes de consideración de determinados aspectos.

Si bien este proceso de consulta no suple el desarrollo del proceso de participación previsto por la ley, pretendió acercar posiciones entre los diferentes sectores en torno al Ordenamiento Territorial de Misiones. Es por ello que adjuntamos, como anexo al documento técnico, una serie de observaciones y consideraciones que recibimos desde los diferentes actores consultados.

Este documento no pretende suplir el rol indelegable del Estado Provincial de desarrollar el proceso de ordenamiento territorial de sus bosques nativos, sino que pretende aportar elementos técnicos, herramientas metodológicas, y opiniones sobre la situación de los bosques en la provincia y las mejores opciones para lograr las metas anunciadas por el Gobierno Provincial.

Esperamos que este documento sea valorado en tal sentido, y expresamos nuestra mayor voluntad de cooperación para lograr un proceso amplio y participativo, y que acerque a la provincia de Misiones a un desarrollo equilibrado, que permita el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad de sus muy valiosos recursos naturales.

I- INTRODUCCIÓN

Los bosques de Misiones representan ecosistemas que actualmente están siendo sometidos a rápidos procesos de deforestación y fragmentación, lo cual conlleva a la pérdida de hábitat y consecuentemente a la disminución de la biodiversidad, poniendo en riesgo la sustentabilidad del sistema como productor de bienes y servicios. Las tierras actualmente están siendo sometidas a diferentes usos del suelo que producen impactos negativos conforme se reduce la fertilidad de los suelos, la disponibilidad de bienes maderables y no maderables, la disminución de la calidad y cantidad de agua, entre otros factores que afectan las posibilidades de alcanzar el desarrollo sustentable de la provincia.

La implementación de políticas de ordenamiento territorial que promuevan el uso sustentable es indispensable para lograr un desarrollo armónico con el ambiente y la conservación de los ecosistemas boscosos. Para desarrollar una planificación estratégica de conservación a largo plazo, es necesario establecer un plan consensuado de ordenamiento territorial que contemple las necesidades actuales y la sustentabilidad de las actividades productivas, sin comprometer a futuro la persistencia de la biodiversidad y otros bienes y servicios ambientales que brinda la selva.

En este contexto el estado nacional ha sancionado la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (26.331), la cual tiene por principales objetivos, promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo; implementar las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes; tendiendo a lograr una superficie perdurable en el tiempo; mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que beneficien a la sociedad; hacer prevalecer los principios precautorio y preventivo, manteniendo bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad; y fomentar las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos.

El presente documento presenta una propuesta de Ordenamiento de los bosques nativos de la Provincia de Misiones, **en cumplimiento con los criterios de sustentabilidad establecidos por la Ley 26.331**, y estableciendo los sectores de bosque nativo que por su alto valor de conservación no debieran transformarse a otros usos, sectores de mediano valor de conservación que debieran ser utilizados bajo normas claras de aprovechamiento sustentable, y sectores de bajo valor de conservación, siendo éstos los únicos que podrían ser transformados a otros usos.

II. METODOLOGÍA

Los criterios de evaluación utilizados fueron los definidos por la Ley 26.331. Estos criterios fueron evaluados a través de la elaboración de un conjunto de índices de sustentabilidad ambiental, los cuales pudieron ser adecuadamente mapeados a una escala aproximada de 1: 500.000 para la totalidad de la Provincia de Misiones. Esta propuesta podría mejorarse con información disponible en las dependencias gubernamentales correspondientes, pero a la cual lamentablemente no se tuvo acceso. Aún cuando pudiera mejorarse la escala de análisis para arribar a un nivel de detalle 1:250.000, en coincidencia con lo establecido en el decreto reglamentario 91/09, para la aplicación práctica del ordenamiento territorial en la provincia de Misiones es necesario abordar trabajos en escalas de mayor detalle.

Un *criterio* es la base para la decisión que puede ser medido y evaluado. Es la evidencia sobre la cual de basa la decisión. Los criterios son seleccionados y combinados siguiendo un procedimiento o regla de decisión que permite arribar a una decisión particular. Las reglas de decisión están estructuradas en el contexto de un objetivo específico (e.g. definir cual área es

apta para el desarrollo de una determinada actividad). Para alcanzar el objetivo específico es frecuente la necesidad de evaluar varios criterios, (evaluación multi-criterio)
La naturaleza del objetivo y como es visto éste por el tomador de la decisión, servirá como la fuerza directriz en el desarrollo de una regla de decisión especifica.

La aproximación a la resolución del problema de la asignación del uso del suelo, no involucra una sola respuesta o solución, el resultado del modelo da varias opciones para la selección de alternativas donde cada una de ellas exhibe sus propias ventajas y riesgos.

En el presente estudio, el modelo es espacialmente explícito, en el cual se analizan datos espacializados. Todos los datos y la información utilizados en el proceso están modelados en forma de mapas georreferenciados, estos mapas son capas de información representados por una matriz de X filas e Y columnas donde cada píxel tiene 120 m de lado, que pueden ser superpuestos y derivados a nueva información a través de diferentes operaciones de álgebra de mapas.

Existen algunos principios que debemos considerar para el desarrollo de un modelo multi-criterio para la toma de decisiones, estos son:

- El modelo es desarrollado siguiendo los principios de generalización y simplificación de la realidad, este debe ser fácil de entender y simple de comunicar e informar.
- El número de criterios de evaluación deben ser definidos de forma que el modelo describa de la mejor manera posible la problemática, con la menor cantidad de criterios posibles, cuanto más criterios son utilizados en el desarrollo del modelo, más complicado se hace el mismo.
- La evaluación de los criterio debe ser explicitada, cuantificable, operacional, no redundante y simple (Malczewski, 2000).

Para valorar las áreas de sustentabilidad ambiental para el ordenamiento territorial de los bosques nativos, se han desarrollado **Indicadores específicos de sustentabilidad**, los cuales combinados concluirán en un único **indicador combinado de sustentabilidad ambiental**.

Tanto para la generación de los indicadores de sustentabilidad específicos como para la combinación de los mismos en un indicador combinado de sustentabilidad ambiental, se siguió una estrategia metodológica específica. Esta estrategia aprovecha las potencialidades inherentes a los Sistemas de Información Geográfico (SIG).

Una vez definido un modelo preliminar de indicadores (tanto específicos como integral), ***se propone realizar un taller interinstitucional para el análisis y ajuste del mismo. Esto se considera importante a fin establecer una instancia formal de discusión interdisciplinaria e interinstitucional que posibilite tanto la capacitación de recursos humanos, como la interacción interdisciplinaria y la incorporación de enfoques y preocupaciones propios de las distintas instituciones sectoriales involucradas. La dinámica del trabajo de taller incluye la presentación de los resultados alcanzados, la discusión y ajuste de los mismos según los aportes de los participantes. Sobre la base de los resultados del taller interinstitucional se podrá ajustar el modelo de indicadores y los mapeos resultantes, lo que permitirá elaborar las interpretaciones, conclusiones y recomendaciones del estudio.***

La interpretación de los resultados del estudio se hará sobre la base del análisis de cada uno de los mapas resultantes de la aplicación de los indicadores específicos de sustentabilidad, así como para el indicador combinado de sustentabilidad ambiental. La interpretación se realizará tomando en consideración las características del proyecto de ordenamiento territorial.

Las conclusiones y recomendaciones apuntarán a identificar aquellos sectores más y menos valiosos según los criterios propuestos y su correspondiente recomendación de asignación a cada una de las tres categorías establecidas por la Ley 26.331

Como último paso de la metodología, una vez generado el mapa combinado final, se han superpuesto polígonos de sectores que previo a aplicar el modelo, aunque aún así contemplando los criterios de la ley, fueron considerados de gran importancia para la conservación del Bosque Atlántico y que debieran aparecer en la categoría I de mayor prioridad para la conservación. Estas áreas corresponden a los predios definidos como de Alto Valor de Conservación por Alto Paraná S.A. Es el caso de la Reserva de San Jorge, una de las áreas más importantes por ser un sector con una ubicación estratégica desde el punto de vista de la conectividad entre bloques mayores, ya que se encuentra en un área de estrechamiento entre el Parque Nacional Iguazú y el Parque Provincial Urugua-í. Otros sectores incorporados fueron las áreas de corredores que unen el bloque norte, con los bloques de la Reserva de Yabotí, el Parque provincial Piñalito, Cruce Caballero, la Reserva Privada Yaguarundí y el Parque Provincial Caá Yarí

Criterios de sustentabilidad ambiental para el ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (Nº 26331 ANEXO)

A continuación se transcriben los criterios de sustentabilidad ambiental para el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos establecidos por la Ley.

Haciendo la salvedad que el modelo desarrollado en este estudio para la elaboración de la zonificación ambiental territorial, no ha contemplado la totalidad de los criterios, por falta de información de base y por la escala espacial del estudio. Algunos de los criterios deberían ser considerados a escalas prediales, hecho que no permitió ser incorporado al presente estudio el cual analiza el territorio a una escala aproximada de 1: 500.000

1- Superficie: es el tamaño mínimo de hábitat disponible para asegurar la supervivencia de las comunidades vegetales y animales. Esto es especialmente importante para las grandes especies de carnívoros y herbívoros.

2- Vinculación con otras comunidades naturales: determinación de la vinculación entre parches de bosque y otras comunidades naturales con el fin de preservar gradientes ecológicos completos. Este criterio es importante dado que muchas especies de aves y mamíferos utilizan distintos ecosistemas en diferentes épocas del año en búsqueda de recursos alimenticios adecuados.

3- Vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional: la ubicación de parches de bosque cercanos o vinculados a áreas protegidas de jurisdicción nacional o provincial como así también monumentos naturales, aumenta su valor de conservación, se encuentren dentro del territorio provincial o en sus inmediaciones. Adicionalmente, un factor importante es la complementariedad de las unidades del paisaje y las integraciones regionales consideradas en relación con el ambiente presente en las áreas protegidas existentes y el mantenimiento de importantes corredores ecológicos que vinculan a las áreas protegidas entre sí.

4- Existencia de valores biológicos sobresalientes: son elementos de los sistemas naturales caracterizados por ser raros o poco frecuentes, otorgando al sitio un valor de conservación.

5- Conectividad entre ecoregiones: los corredores boscosos y riparios garantizan la conectividad entre las ecoregiones permitiendo el desplazamiento de determinadas especies.

6- Estado de conservación: la determinación del estado de conservación de un parche implica un análisis del uso al que estuvo sometido en el pasado y de las consecuencias de ese uso para las comunidades que lo habitan. De esta forma, la actividad forestal, la transformación del bosque para agricultura o para actividades ganaderas, la cacería y los disturbios como el fuego, así como la intensidad de estas actividades, influyen en el valor de conservación de un sector, afectando la diversidad de las comunidades animales y vegetales en cuestión. La diversidad se refiere al número de especies de una comunidad y a la abundancia relativa de éstas. Se deberá evaluar el estado de conservación de una unidad en el contexto de valor de conservación del sistema en que está inmerso.

7- Potencial forestal: es la disponibilidad actual de recursos forestales o su capacidad productiva futura, lo que a su vez está relacionado con la intervención en el pasado. Esta variable se determina a través de la estructura del bosque (altura del dosel, área basal), la presencia de renovales de especies valiosas y la presencia de individuos de alto valor comercial maderero. En este punto es también relevante la información suministrada por informantes claves del sector forestal provincial habituados a generar planes de manejo y aprovechamiento sostenible, que incluya la provisión de productos maderables y no, mderables del bosque y estudio de impacto ambiental en el ámbito de la Provincia.

8- Potencial de sustentabilidad agrícola: consiste en hacer un análisis cuidadoso de la aptitud que tiene cada sector para ofrecer sustentabilidad de la actividad agrícola a largo plazo. La evaluación de esta variable es importante, dado que, una característica particular de ciertos sectores hacen que, una vez realizado el desmonte, no sea factible la implementación de actividades agrícolas económicamente sustentables a largo plazo.

9- Potencial de conservación de cuencas: consiste en determinar la existencia de áreas que poseen una posición estratégica para la conservación de cuencas hídricas y asegurar la provisión de agua en cantidad y calidad necesarias. En este sentido, tiene especial valor las áreas de protección de nacientes, borde de cauces de aguas permanentes y transitorios, y la franja de “bosques nublados” , las áreas de recarga de acuíferos, los sitios de humedales o Ramsar, áreas grandes con pendientes superiores al cinco por ciento (5%), etc

10- Valor que las Comunidades Indígenas y Campesinas dan a las áreas boscosas o sus áreas colindantes y el uso que pueden hacer de sus recursos naturales a los fines de su supervivencia y el mantenimiento de su cultura.

Las Categorías de conservación de los bosques nativos son las siguientes:

- ✓ Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

- ✓ Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

- ✓ Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la presente ley.

MODELOS DE INDICADORES

El modelo desarrollado define diferentes índices parciales de sustentabilidad ambiental que responden a uno o varios de los criterios establecidos por la ley. Estos índices son el resultado de la combinación de variables simples. A su vez el indicador final de sustentabilidad *(I-SAI)* es el resultado de la combinación de los índices parciales.

Las variables utilizadas para cada uno de los índices están representadas en forma de mapas georreferenciados. A las categorías de cada una de las variables involucradas en el cálculo de cada índice se le asignó un valor en la escala de 1 a 5. Donde 5 representa el valor de máxima prioridad de conservación y 1 el de menor. La estandarización para cada variable se detalla a continuación. Con el fin de conservar la escala de 1 a 5, cada variable ha sido multiplicada por el cociente de1/X, donde X= a la cantidad de variables involucradas en la sumatoria, los valores resultantes son variables continuas en una escala de 1 a 5 y discretizados a valores enteros como se detalla para cada índice.

1- Índice de sustentabilidad biótica (I-SBIO) (responde a los criterios 1 y 4 de la ley)

Definición: Sintetiza el valor de sustentabilidad ambiental de un sector dado en función de su importancia como hábitat para la fauna y flora desde la percepción del paisaje.
Se utiliza al yaguareté (*Pantera onca*) como especie indicadora de biodiversidad, la cual es identificada como especie paraguas de la ecoregión.

Variables involucradas:

- ✓ **Tamaño del parche de bosque (TPB)**: es el tamaño mínimo de hábitat disponible para asegurar la supervivencia de las comunidades vegetales y animales. Esto es especialmente importante para las grandes especies de carnívoros y herbívoros.

- ✓ **Aptitud del hábitat potencial (AHP):** es la aptitud actual o potencial del hábitat para sostener una población viable de yaguareté en Misiones. Esta variable identifica 4 sectores o unidades en el territorio (De Angelo C., 2009):

    1. Áreas núcleo: *"**Rojo o amarillo"***
    2. Áreas mayoritariamente con bosque nativo importantes para la conexión entre las áreas núcleo: ***"Amarillo o rojo"***
    3. Áreas que necesitan mayor conexión o amortiguamiento: ***"Amarillo –efecto borde"*** (no necesariamente contienen bosque, por lo que representan áreas que deberían recuperadas o restauradas porque actualmente afectan negativamente a las áreas núcleo).
    4. Otras superficies parcial o totalmente cubiertas por bosque que tienen importancia para el jaguar: categorizadas entre ***"Amarillo"*** y ***"Potencialmente amarillo"*** en función de las características de paisaje.
    5. Las áreas que actualmente no contienen jaguares fueron categorizadas de manera similar a las anteriores pero aclarando que se trata de áreas sin la especie.
    6. Las áreas que por sus condiciones de extrema presión humana o características pobres del paisaje no se encuentran en las categorías anteriores fueron catalogadas como ***"Verde"***.

- ✓ **Valor biológico relativo del paisaje (VBRP)**: caracteriza el paisaje en función de su potencial como áreas "fuente" o "sumideros" desde la perspectiva del yaguareté en Misiones. Utilizando las categorías de hábitat determinadas para la especie en función de las condiciones del paisaje y de presiones humanas (De Angelo C., 2009)

- ✓ **Valor singularidad /Diversidad específica (VSDB)**: clasifica a los tipos de bosques en función a su valor de diversidad específica potencial o la singularidad del ecosistema

Modelo conceptual:

La definición de los indicadores para este criterio se basó en el reconocimiento de la relación entre la persistencia de poblaciones viables de yaguareté y la estructura del paisaje, relacionado con la teoría de islas. Partimos de la premisa que la estructura del paisaje afecta la dinámica de las poblaciones a través de dos factores principales: la pérdida y la fragmentación del hábitat. Cuán aislado esta un fragmento dependerá de las especies consideradas en función de los patrones de dispersión y los requerimientos del hábitat, pudiendo cambiar los valores de la conectividad del paisaje para las diferentes especies.

Algunos de los efectos de los patrones espaciales sobre los organismos, han sido bien argumentados por varios autores (M. Turner et al, 2001). En general, parches de mayor tamaño, presentan mayor cantidad de especies y frecuentemente un mayor número de individuos que parches pequeños del mismo hábitat además de una mayor diversidad de ambientes, en tanto la forma de los bordes del parche puede influenciar la abundancia relativa de las especies, mientras que la conectividad del hábitat puede restringir la distribución espacial de las especies por la presencia de áreas accesibles y otras inaccesibles e influir en el uso del mismo.

La conectividad del hábitat variará dependiendo de dos factores, la abundancia del hábitat y su arreglo espacial, además de la capacidad de movimiento y dispersión de los organismos. Para un organismo esto significa la posibilidad o no de moverse dentro del paisaje y acceder a sitios de reproducción, alimentación y nidificación.

Cálculo: El valor final del valor de sustentabilidad biótica (SUTBIO) (***Tabla 1***) surge de la sumatoria entre el valor del tamaño del parche (***Tabla 2***), el valor de aptitud del hábitat (***Tabla 3***) y el valor biológico relativo del paisaje (***Tabla 4***) y de la singularidad del hábitat y/o diversidad específica. A partir del mapa de bosques se estima la singularidad del hábitat y/o la diversidad específica potencial (***Tabla 5***).

I-SBIO=SUM (TPB+AHP+VSDB+VBRP)

Categorías	Valor
Muy baja	1
Baja	2
Media	3
Alta	4
Muy alta	5

Tabla 1*: valor de sustentabilidad biótica (I-SBIO)*

Tamaño del parche bosque Valores (ha)	Categoría	Valor
menor a 250	Baja	2
250-5000	Media	3

5000-10000	Alta	4
10000-50000	Alta	4
mayor a 50000	Muy alta	5

***Tabla 2**: Valor de conservación según el tamaño del parche de bosque*

Aptitud del hábitat potencial para el yaguareté	Categorías	Valor
Áreas de presión	Muy baja	1
Áreas sin *sp.*	Baja	2
Otras áreas	Media	3
Área amortiguamiento	Alta	4
Área conexión	Alta	4
Área núcleo	Muy baja	5

***Tabla 3**: Valor de aptitud del hábitat potencial para el Yaguareté*

Valor biológico relativo del paisaje	Categorías	Valor
1 a 2	Muy baja	1
3 a 4	Baja	2
5 a 6	Media	3
7 a 8	Alta	4
9 a 10	Muy alta	5

***Tabla 4**: valor biológico relativo del paisaje*

	Singularidad del hábitat/diversidad especifica	
Tipo de bosque	**Categorías**	**Valor**
Bosque rurales	Baja	2
Bosque secundario	Media	3
Bosque en galería	Media	3
Cañaverales	Alta	4
Selva de cobertura variable	Alta	4
Selva de cobertura cerrada	Muy alta	5

***Tabla 5**: Valor de singularidad/diversidad específica potencial*

2- *Índice de sustentabilidad de los sistemas hidrológicos: (I-SHid) (responde al criterio 9)*

Definición: sintetiza la sustentabilidad del recurso hídrico para asegurar la provisión (cantidad) así como la calidad del agua analiza la red hidrológica, las áreas de cabeceras de cuenca, nacientes, cursos de agua transitoria y permanente así como los bordes de los cauces.

Variables involucradas:

- ✓ Áreas buffer de ríos principales y secundarios. A través de estas áreas se estima los bordes de cauces de aguas permanentes y transitorias. Es medido en función de la distancia en metros de cada sector al curso de agua más cercano.

- ✓ Áreas de Nacientes de cuencas: se calcula en función del modelo digital de terreno (MDT). A partir del MDT. Las áreas de cabecera quedan definidas por la intersección de los polígonos de cuenca y las áreas de mayor elevación dentro de las mismas. Las nacientes más importantes son las que presentan mayor densidad de cursos por unidad de superficie-

- ✓ Áreas de humedales: Son áreas prioritarias como reservorio de agua. Se obtienen del mapa hidrológico

Modelo conceptual:

La protección del recurso agua se valora como suministro de agua potable para la población (servicio ambiental) y como medio de subsistencia de la diversidad de especies tanto acuáticas como terrestres (hábitat). La mayor parte de los sedimentos (erosión) liberados de los ecosistemas terrestres llegan a los cursos de agua a través de su transporte por el escurrimiento superficial, aumentando la cantidad de sedimentos en los cursos, con el consecuente aumento de la turbidez afectando la calidad del agua (servicio) y a la biodiversidad (hábitat). Los bosques riparios suelen ser amortiguadores de este fenómeno reteniendo los sedimentos acarreados.

También la función de los bosques riparios en la retención eficaz de nutrientes por el sistema radicular de los árboles (Rodríguez R. R. y Freitas L. F. 2000), contribuye a la conservación de la calidad del agua. Por otro lado la recuperación de la vegetación contribuye al aumento de la capacidad de almacenamiento de agua en los cursos a largo plazo y al aumento de agua en los períodos secos. La destrucción de la vegetación en las márgenes puede a mediano y largo plazo, disminuir la capacidad de almacenamiento de la micro-cuenca y consecuentemente su escasez en las épocas de secas. Además en los bosques riparios se han considerado áreas de importancia para la sustentabilidad del recurso hídrico a las áreas de humedales como reservorios de agua y por su importancia como áreas de alta biodiversidad

Cálculo:

El valor final del índice de sustentabilidad de los sistemas hidrológicos (***Tabla 6***), se calcula como la sumatoria de las áreas buffer de los ríos (AB) (***Tabla 7***), las áreas de naciente de cuencas (AN) y de las áreas de humedales (AH). Estas últimas dos variables se incorporan como factores de intersección booleana "o", donde el valor final del sector será el máximo si se cumplen cualquiera de las tres condiciones ej. "pertenecer a un área buffer de un curso o ser naciente de cuenca o un humedal", a esta condición se le asignará el máximo valor 5

I-SHid= INT (AB o AN o AH)

I-SHid	
Categorías	**Valor**
Muy baja	1
Baja	2
Media	3
Alta	4
Muy Alta	5

Tabla 6: valor para el Índice de sustentabilidad de los sistemas hidrológicos

Áreas buffer		
Distancia al curso en metros	**Categorías**	**Valor**
más de 10000	Muy baja	1
10000 a 5000	Baja	2
5000 a 2500	Media	3
2500 a 500	Media	3
500 a 100	Alta	4
menos de 100	Muy Alta	5

Tabla 7: Valor de sustentabilidad en función de la distancia a un curso de agua (áreas buffer de los ríos)

3- Índice sustentabilidad de conservación (I-SC) (responde al criterio 6)

Definición: sintetiza el estado de conservación potencial de los bosques en función de variables indirectas de presión antrópica sobre este recurso. Este índice se ha sugerido dado que no se cuenta con buena información de campo del estado actual de conservación de los remanentes de bosque nativo.

Variables involucradas:

- ✓ **Distancia a ciudades principales:** calcula la distancia de cada área a las ciudades cabeceras de departamentos.

- ✓ **Distancia a las rutas:** calcula la distancia de cada sector a una ruta ponderado por la característica de la misma, si es principal, de carácter nacional, provincial o un caminos secundarios

- ✓ **Áreas Protegidas:** considera las áreas protegidas como de máxima protección y a su vez las clasifica en función de su categoría nacional, provincial, municipal o privada.

Modelo conceptual

La amenaza de conversión de áreas de selva a otros usos del suelo o explotación del mismo y por lo tanto el potencial estado de conservación, puede ser estimado de forma indirecta a partir variables de presión antrópica. Una variable a considerar como amenaza de deforestación, es la proximidad a los centros urbanos más importantes, por dos motivos principales, la minimización de los costos de transporte de los productos maderables y/o no maderables, y la propia expansión urbana. Las rutas o caminos también juegan un rol importante en las amenazas facilitando el acceso a las actividades de deforestación. La construcción de una vía de comunicación abre nuevos accesos a áreas antes aislada, posibilitando el desarrollo de actividades productivas en tierras no explotadas.

Cada variable presenta un valor máximo de 5 (mejor estado de conservación potencial) y un valor mínimo de 1 (peor estado de conservación). Se incluyeron las áreas protegidas suponiendo un valor alto de conservación para las de carácter nacional y provincial.

Cálculo:

El valor final del índice de sustentabilidad de conservación (***Tabla 8***), es el resultado de la sumatoria de la distancia a las cabeceras de municipios (DU) (***Tabla 9***) y la distancia a las rutas de acceso (DR) (***Tabla 10***). Las áreas protegidas (AP) se incorporan otorgándole el valor correspondiente a la categoría más alta.

I-SC= SUM (DU+DR) ∩ AP

I-SC	
Categorías	**Valor**
Muy baja	1
Baja	2
Media	3
Alta	4
Muy Alta	5

Tabla 8: valor para el Índice de sustentabilidad de conservación

Distancia a los centros urbanos principales (metros)	Categoría	Valor
Menos de 5000	Muy bajo	1
5000 a 10000	Bajo	2
10000 a 15000	Medio	3
15000 a 50000	Alto	4
Mas de 50000	Muy Alto	5

Tabla 9: Valor de la distancia de cada sector a un centro urbano principal (cabecera de departamento)

Distancia a rutas (m)	Categoría	Valor
Menos de 500	Muy bajo	1
500 a 1000	Bajo	2
1000 a 2000	Medio	3
2000 a 10000	Alto	4
Mas de 10000	Muy Alto	5

Tabla 10: Valor de la distancia a las rutas principales medido en unidades de metros

4- Índice de sustentabilidad agrícola I-SA) (responde al criterio 8)

Definición: sintetiza la aptitud que tiene cada sector para ofrecer sustentabilidad a la actividad agrícola a lo largo del tiempo.

Variables involucradas:

- ✓ Pendiente (PE): es el valor de la pendiente del terreno. Se calcula a partir del modelo digital de elevación del terreno
- ✓ Aptitud del suelo (AS): es el valor en función de su aptitud del tipo de suelo. Se calcula a partir del mapa de suelos del INTA

Modelo conceptual:

Las áreas que mayor aptitud presentan para desarrollar actividades agrícolas en teoría entrarían en conflicto con las áreas de bosque desde el punto de vista de la conservación de los mismos. Por lo que esta variable se la considera como la inversa de la aptitud en el cálculo final de sustentabilidad ambiental para los bosques nativos, cuanto más apto es el sector para la agricultura, menos valor como áreas de conservación de bosque.

Cuanto mayor es la pendiente del terreno, mayor el riesgo de erosión, sedimentación y alteración del suelo. En terrenos llanos y con poca pendiente el suelo resulta más apto para el desarrollo de actividades agrícolas, mientras que las áreas de pendiente, con mayor riesgo de erosión, debieran permanecer con cobertura forestal.

La aptitud agrícola esta directamente relacionada con el tipo de suelo.

Cálculo:
El valor final del índice de sustentabilidad agrícola (***Tabla 11***), es el resultado de la sumatoria del valor de la pendiente (PE) (***Tabla 12***) y la aptitud del suelo para cultivo (AS) (***Tabla 13***).

I-SA=SUM (PE+AS)

Categoría	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy baja	1

Tabla 11: Valor de sustentabilidad agrícola

Pendiente (%)	Categorías	Valor
Menor a 5	Muy alta	5
5 a 10	Alta	4
10 a 20	Media	3
Mayor a 20	Baja	2

Tabla 12: valor de la pendiente

Aptitud del suelo	Categorías	Valor
II; IIe	Muy alta	5
IIIe; IIIes	Alta	4
IVe	Media	3
VIes; VIw; VIws	Baja	2
VIIes; VIIs	Muy baja	1

Tabla 13: valor de aptitud del suelo

5- Índice de sustentabilidad del paisaje (I-SPA) (responde al criterio 2, 3, 5)

Definición: sintetiza la sustentabilidad del paisaje global. La conexión entre las áreas protegidas existentes y su nivel de integración regional, además de su conectividad entre ecoregiones.

Variables involucradas:

- ✓ Áreas protegidas (AP): son las áreas protegidas de carácter Nacional, Provincial, Municipales, privadas y la Reserva de Biosfera

- ✓ Corredores riparios (CR): son las áreas delimitadas por una zona buffer de 300 m a cada margen del los ríos principales

- ✓ Corredor Verde (CV): es el polígono delimitado por la ley de corredor verde (Ley 3136 "Área Integral de Conservación y Desarrollo Sustentable Corredor Verde de la Provincia de Misiones"[1]

Modelo conceptual:

Las áreas de mayor valor son aquellas que presentan zonas que generan condiciones favorables para la preservación de las masas forestales nativas con el objetivo establecido por la ley de "Corredor Verde de la Provincia de Misiones", que forman parte del bosque protector ripario, según ley provincial de bosques protectores y las áreas protegidas actuales por la ley de parques nacionales y provinciales. Todas estas áreas propician a la integración regional y el mantenimiento de grandes corredores ecológicos de vinculación entre bloques de bosque a escala del paisaje global.

Cálculo:

En este caso a las áreas que no pertenecen a ninguna de las tres condiciones se le asignó el valor más bajo de 1, las zonas de 300 m a cada margen de los ríos de primer orden y a las áreas delimitada por el polígono del corredor verde, se les asignó el valor intermedio de 3 y a las áreas protegidas el valor de conservación más alto de 5

5- Indicador de sustentabilidad ambiental Integral (I-SAI)

Definición: sintetiza la sustentabilidad ambiental integral por combinación de todos los indicadores parciales.

[1] Principales Objetivos de la Ley Nº3136.: Lograr la unión de los tres principales bloques de Áreas Protegidas existente en la Provincia, los Parques provinciales Yacuí, Uruguay y Foerster al Norte, la Reserva de Biosfera Yabotí y los Parques Provinciales Esmeralda y Moconá al Este, los Parques Provinciales Salto Encantado y Cuña Pirú al Sur; proteger las nacientes y altas cuencas de los ríos y arroyos que constituyen el sistema hidrográfico de la provincia; prevenir el aislamiento progresivo de las Áreas Naturales Protegidas, permitiendo así la continuidad de los procesos naturales de migración y desplazamiento estacionales de la fauna silvestre, y los relacionados con la dispersión y reposición natural de la flora silvestre de los bosques nativos; contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas residentes en el Área "Corredor Verde de la Provincia de Misiones", promocionando políticas de desarrollo sustentable y todo tipo de acciones que permitan una mejora progresiva de los servicios que prestan a la comunidad los municipios y autoridades locales; reconocer los servicios ambientales que naturalmente ofrecen los bosques de las altas cuencas, tales como: la producción de agua limpia, el mantenimiento de la biodiversidad y la fijación de carbono atmosférico; contribuir al cumplimiento de los compromisos asumidos por el Estado Nacional al momento de la ratificación de los convenios: Marco sobre Cambio Climático y de Diversidad Biológica, respectivamente suscriptos en la Cumbre de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en la ciudad de Río de Janeiro en el año 1992; maximizar el aprovechamiento de las oportunidades económicas que se deriven de los mercados internacionales emergentes de la reducción certificada de emisiones de gases de efecto invernadero, en proyectos que promuevan la conservación y uso sostenible de los recursos forestales nativos; desarrollar actividades en el "Corredor Verde de la Provincia de Misiones", sustentadas en base a los principios de planeamiento biorregional.

Variables involucradas:

- ✓ ISBIO: índice de sustentabilidad biótica (figura 2)
- ✓ ISHID: índice de sustentabilidad de los sistemas hidrológicos (figura 3)
- ✓ ISC: índice de sustentabilidad de conservación (figura 4)
- ✓ ISA: índice de sustentabilidad agraria (figura 5)
- ✓ ISPA: índice de sustentabilidad del paisaje (figura 6)

Modelo conceptual:

La combinación de los criterios establecidos y evaluados en función de los indicadores desarrollados previamente, sintetiza la información en un solo indicador de sustentabilidad ambiental. Las áreas con mayor valor son las que cumplen varios criterios a la vez. De esta forma se han clasificado y agrupado los valores más altos (4-5) en la categoría roja (categoría I), de mayor grado de conservación, las categorías 3-2 valores intermedios en la categoría amarilla (Categoría II) y el valor más bajo 1 en el verde (categoría III).

A su vez se ha establecido una ponderación o pesado para cada una de los índices para estandarizar la variable a valores entre 1 a 5 El pesado responde a la importancia relativa de cada variables definida, pudiendo ser modificados durante el proceso participativo. Los pesados para cada índice fueron asignados de manera de que la suma de todos diera 1. Los pesados asignados fueron los siguientes:

SUM (w_1:0.3+w_2: 0.3+w_3: 0.3+w_4: 0.05+w_5: 0.05) = 1

Cálculo:

I-SAI= SUM (ISBIO*w_1 + ISHID*w_2 + ISC *w_3 - ISA*w_4 + ISPA*w_5)

III- RESULTADOS

Interpretación de los índices específicos

1-Índice de sustentabilidad biótica (I-SBIO): este índice responde a los criterios 1 y 4, de superficie mínima de hábitat disponible y existencia de valores biológicos sobresalientes, respectivamente (**Figura 2**).

Los mayores valores del índice de sustentabilidad biótica (alto y muy alto; 4 y 5) comprende unas 954.972 has (32,24 % del área de estudio) estando claramente asociadas a los remanentes de bosque nativo mayores, con cobertura cerrada o variable, un alto valor biológico del paisaje por su conectividad y aptitud de hábitat potencial para la fauna mayor. La reducción o pérdida de estos sectores pondría en peligro la conectividad de los bloque mayores de bosque continuo y peligraría la conservación de los grandes mamíferos. Los sectores con valores media y baja sustentabilidad constituyen unas 1.012.573 has (34.18 % del total), las cuales podrían ser consideradas como las áreas de amortiguación de las áreas mayores, alguna de las zonas de valor bajo podrían ser consideradas en la categoría II o III de conservación. Los sectores con valores muy bajos constituyen 994.501,44 (33.57 % del total) Estos últimos representan sectores con muy poco bosque remanente el cual se encuentra muy fragmentado y es de bajo potencial como hábitat para la fauna (**Tabla 14**)

I-SBIO	píxeles	ha	%
Muy Bajo1	690.626	994.501,4	33,5
Bajo 2	513.345	739.216,8	24,9
Medio 3	189.831	273.356,6	9,2
Alto 4	228.228	328.648,3	11,1
Muy Alta5	434.947	626.323,6	21,1
		2.962.046,88	**100**

Tabla 14: valores de superficie en hectáreas y porcentaje del total, de las categorías del índice de sustentabilidad biótica (I-SBIO)

2-Índice de sustentabilidad del sistema hidrológico (I-SHID): este índice responde al criterio 9 de potencial de conservación de las cuencas hídricas, para asegurar la calidad y cantidad del recurso agua (**Figura 3**)

Los mayores valores del índice de sustentabilidad hidrológica (alto y muy alto; 4 y 5) comprende unas 640.124 has (21,61 % del área de estudio) estando claramente asociadas a las áreas riparias, zonas delimitadas de cabeceras de cuencas mayores y a los bañados o humedales, casi exclusivamente representados por los bajos del sur de la provincia y a la represa de Urugua-í. Los sectores con valores media y baja sustentabilidad constituyen unas 1.039.384 has (35,09 % del total), mientras que los valores más bajos quedan representados por 1.282.633 has (43,30% del total) (**Tabla 15**)

I-SHID	píxeles	ha	%
1	890.718	1.282.633,9	43,30
2	0	0	0,00
3	721.795	1.039.384,8	35,09
4	249.843	359.773,9	12,15
5	194.688	280.350,7	9,46
		2.962.143,3	**100**

Tabla 15: valores de superficie en hectáreas y porcentaje del total, de las categorías del índice de sustentabilidad hidrológica (I-SHID)

3- Índice sustentabilidad de conservación (I-SC)): este índice responde al criterio 6 referido al estado de conservación de los parches de bosque (**Figura 4**)

Los mayores valores del índice de sustentabilidad de conservación (alto y muy alto) corresponden a unas 411.613has (13,90 % del total) estando casi exclusivamente asociadas a las áreas de protección estricta y de la biosfera. Si bien esto no quiere decir que sean área donde el estado de conservación actual del bosque sea bueno, estas deberían representar áreas de menor impacto humano sobre el bosque. Los sectores representados por valores intermedios (amarillo en el mapa) están asociados a áreas donde prevalecen bloques de remanentes forestales relativamente continuos y corresponden a 681.631 has (23,01% del total). Los valores menores representados por 1.868.657has (63,02 % del total) asociados a zonas sin bosque o en muy bajo estado de conservación (**Tabla 16)**

I-SC	píxeles	ha	%
1	574.838	827.766,7	27,9
2	722.841	1.040.891,0	35,1
3	473.355	681.631,2	23,0
4	144.414	207.956,1	7,0

5	141.429	203.657,7	6,8
		2.961.902,8	**100**

Tabla 16: valores de superficie en hectáreas y porcentaje del total, de las categorías del índice de sustentabilidad de Conservación (I-SC)

4- Índice de sustentabilidad agrícola I-SA): este índice responde al criterio 8 de aptitud del potencial agrícola sustentable a largo plazo (**Figura 5**)

Los mayores valores del índice de sustentabilidad agrícola (alto y muy alto) corresponden a unas 1.077.567 has (36,38 % del total), las cuales están asociadas a tierras de bajo valor de productividad debido ya sea a zonas con alguna limitante para el uso agrícola, como una alta pedregosidad, pendientes pronunciadas, riesgo de erosión hídrica o bajos inundables, etc. Estas zonas presentan actitud para la conservación del bosque, el cual provee de los servicios ambientales en cuanto a protección de los recursos agua y suelo. Los valores medios representan áreas con condiciones intermedias de capacidad productiva por presentar alguna limitante productiva tanto por la presencia de suelos no tan buenos para los cultivos como presentar áreas de pendientes intermedias donde la labranza del suelo suele ser más dificultosa, estos quedan representados por 719.645ha (24,30 % del total) Los valores más bajos quedan representados por 1.164.833 ha (39.33 % del total), asociados a ambientes con una altos valores de actitud productiva del suelo y en general pendientes suaves o llanos (**Tabla 17**)

I-SA	Píxeles	ha	%
1	353.119	508.491,3	17,1
2	455.793	656.341,9	22,1
3	499.754	719.645,7	24,3
4	302.497	435.595,6	14,7
5	445.814	641.972,1	21,6
		2.962.046,8	**100**

Tabla 17: valores de superficie en hectáreas y porcentaje del total del área, de las categorías del índice de sustentabilidad agrícola (I-SA)

5- Índice de sustentabilidad del paisaje (I-SPA): este índice responde a los criterios 2, 3 y 5 asociados a la vinculación con comunidades naturales de manera de conservar gradientes ecológicos, lograr la integración regional a partir de corredores ecológicos y la conectividad entre ecoregiones (**Figura 6**)

Los mayores valores del índice asociados a las áreas protegidas existentes corresponden a unas 230.660has (7,79 % del total), las intermedias asociadas en general a los bosques riparios a 300m a cada margen de los rios principales, más las áreas dentro del corredor verde, corresponden a 1.097.062 has (37,04 % del total del área) y los valores más bajos asociados a el resto del territorio, en su gran mayoría con coberturas de tierras con producción agrícola, ganadera y forestal, corresponden a unas 1.634.323 has (55,18 % del total) (**Tabla 18**)

I-SPA	Píxeles	ha	%
1	1.134.947	1.634.323,6	55,1
3	761.849	1.097.062,5	37,0
5	160.181	230.660,6	7,7
		2.962.046,8	**100**

Tabla 18: valores de superficie en hectáreas y porcentaje del total, de las categorías del índice de sustentabilidad del paisaje (I-SPA)

6- Indicador de sustentabilidad ambiental Integral (I-SAI)

Este índice de sustentabilidad ambiental integral responde a la integración combinada de cada índice ponderado por un valor de pesado. La interpretación del mismo responde y se asocia a la síntesis de los criterios de sustentabilidad. Los valores mayores indican una mayor prioridad de conservación de los bosques nativos asignándole el color rojo de la categoría I y asociados a valores máximos de la mayoría de los índices simples.

El cálculo del Indicador de Sustentabilidad Integral (I-SAI) se lo ha calculado de dos formas, una para la totalidad del territorio, y otra sólo sobre los remanentes de bosques nativos al año 2006. La importancia de los dos cálculos radica en que existen zonas definidas por el presente modelo como rojas, pero que en la actualidad no representan áreas con cobertura de bosque, y áreas que actualmente son remanentes forestales pero el modelo les asigna la categoría más baja.
Para un mayor entendimiento del significado de estos cálculos se observa en las **Tabla 19** y **20** y en los mapas finales (**Figura 7 y 8**)

El cálculo de las tres categorías sobre los remanentes forestales al 2006, arroja un total de 1.265.415 has de bosque, de las cuales el 11.62 % representado por 147.133 has son verdes (categoría III), el 60,15 % representado por 761.211 has son amarillas (categoría II) y el restante 28,21 % representado por 357.071 has son rojas (categoría I).

Mientras que si analizamos los valores de superficies en cada categoría sobre el total del territorio de la Provincia, sobre un total de 2.959.942 has, el 54,02% (1.599.219has) son verdes, 29,06 % (860.242has) son amarillas y 16,9 % (500.480 has) son rojas.

Categoría	Hectáreas	%
3 (verde)	147.133,4	11,6
2 (amarillo)	761.211,7	60,1
1 (rojo)	357.070,6	28,2
TOTAL	1.265.415,8	100

Tabla 19.: cálculo de las superficies en hectáreas y porcentaje del Indicador de Sustentabilidad Ambiental Integral sobre los bosques remanente (año 2006)

Categoría	Píxeles (120m)	Hectáreas	%
3 (verde)	1.110.569	1.599.219,3	54
2 (amarillo)	597.390	860.241,6	29
1 (rojo)	347.556	500.480,6	17
TOTAL		**2.959.941,6**	100

Tabla 20: cálculo de las superficies en hectáreas y porcentaje del Indicador de Sustentabilidad Ambiental Integral sobre la totalidad del territorio

IV-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la provincia de Misiones resulta una herramienta técnica adecuada para enfrentar la problemática de la transformación de tierras para actividades agropecuarias y forestales, sin un gran impacto sobre la importante biodiversidad provincial y regional.

El presente documento es una propuesta elaborada en base a un modelo multi-criterio desarrollado sobre la base de información suministrada por diversas instituciones gubernamentales, ONG´s y elaboración propia. Esta información de base que proviene de diversas fuentes con escalas, formatos y grado de complejidad diversa, ha requerido definir una escala espacial regional de trabajo (aprox. 1: 500.000). En este sentido, la elaboración de una propuesta final deberá contemplar el estudio de los diferentes criterios a diversas escalas desde regionales hasta prediales, haciéndose imprescindible en algunos casos, relevamientos exhaustivos de campo para definir el valor de conservación de sectores específicos a la hora de habilitar áreas de conversión. Por tal motivo, alguno de los sectores que aparecen en la presente propuesta como categoría III o II podrían eventualmente cambiar a categoría I si ha criterio del experto evaluador se considera que por algún motivo presentan un alto valor de conservación.

V-BIBLIOGRAFÍA

Cabrera, A. L., 1971.Fitogeografía de la República Argentina. Del boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. XIV, N° 1-2.

Cabrera, A. L. y A. Willink, 1980. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, DC. 2da. Edición

Chipulina M.A. 1987. Relevamiento geofísico magnetométrico y radiométrico del área de San Javier- Provincia de Misiones- Secretaría de Estado

De Angelo 2009 - Tesis doctoral – UBA- Universidad de Buenos Aires Capítulo VI. Estructura poblacional y conservación de los jaguares en el BAAP

Di Bitetti, M.S; Placci, G; and Dietz, L.A. 2003. A Biodiversity Vision for the Upper Paraná Atlantic Forest Ecoregion: Designing a Biodiversity Conservation Landscape and Setting Priorities for Conservation Action. Washington, D.C., World Wildlife Fund

Ley Provincia Nº 3136- Área integral de conservación y desarrollo sustentable. Corredor verde de la Provincia de Misiones. Cámara de representantes de la provincia de misiones

Ley Nacional Nº 26.331 - Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. *Honorable Cámara de Senadores de la Nación Argentina*

Malczewski, J., 2000. GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley & Sons,

Inc. New York, 363 pp.

Ministerio de Ecología y R.N.R. Provincia de Misiones, Provincia de Misiones. www.misiones.gov.ar/ecologia. Areas naturales protegidas.

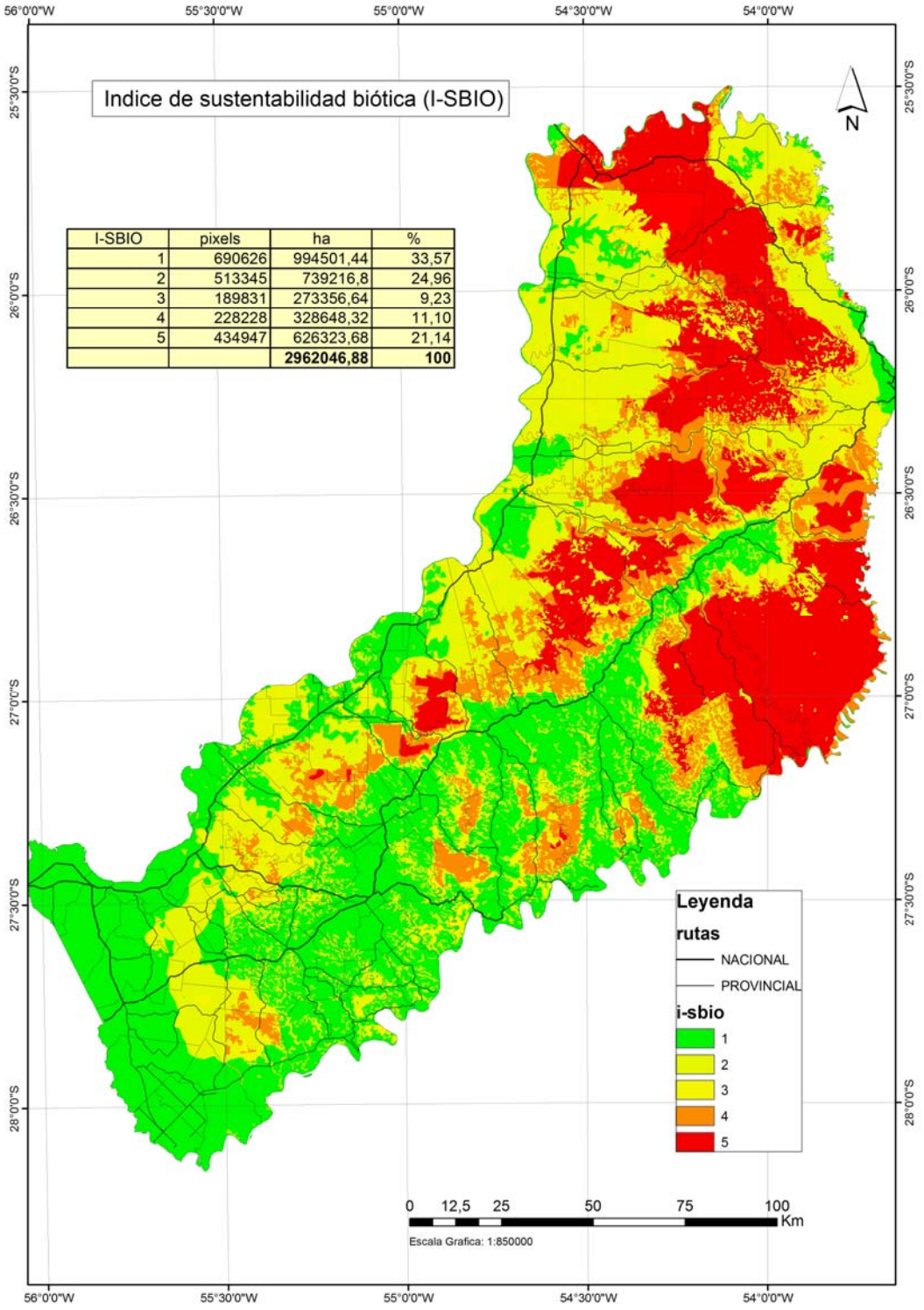
Morello, J. 1995. “Grandes ecosistemas de Sudamérica”. En: G. C. Gallopín (comp.):El futuro ecológico de un continente. Una visión prospectiva de la América Latina. Editorial de Minería. Argentina.

Rodrigues R. R., Freitas L. F. 2000. Matas Ciliares. Conservaçao e Recuperaçao. Ed. Universidade de Sao Paulo- Brazil.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Deforestación en la región Selva Misionera - Provincia de Misiones en el período 2002-2006

Turner M. G. and T. J. Valone. 1999. Ecological principles and guidelines for managing the use of land. Ecological Society of America's Committee on Land Use. Report, US Government Printing Office, Washington, DC, pag.: 136-140.

Figura 2: índice de sustentabilidad biótica (I-SBIO)



I-SBIO	pixels	ha	%
1	690626	994501,44	33,57
2	513345	739216,8	24,96
3	189831	273356,64	9,23
4	228228	328648,32	11,10
5	434947	626323,68	21,14
		2962046,88	**100**

Figura 3: índice de sustentabilidad de los sistemas hidrológicos (I-SHID)

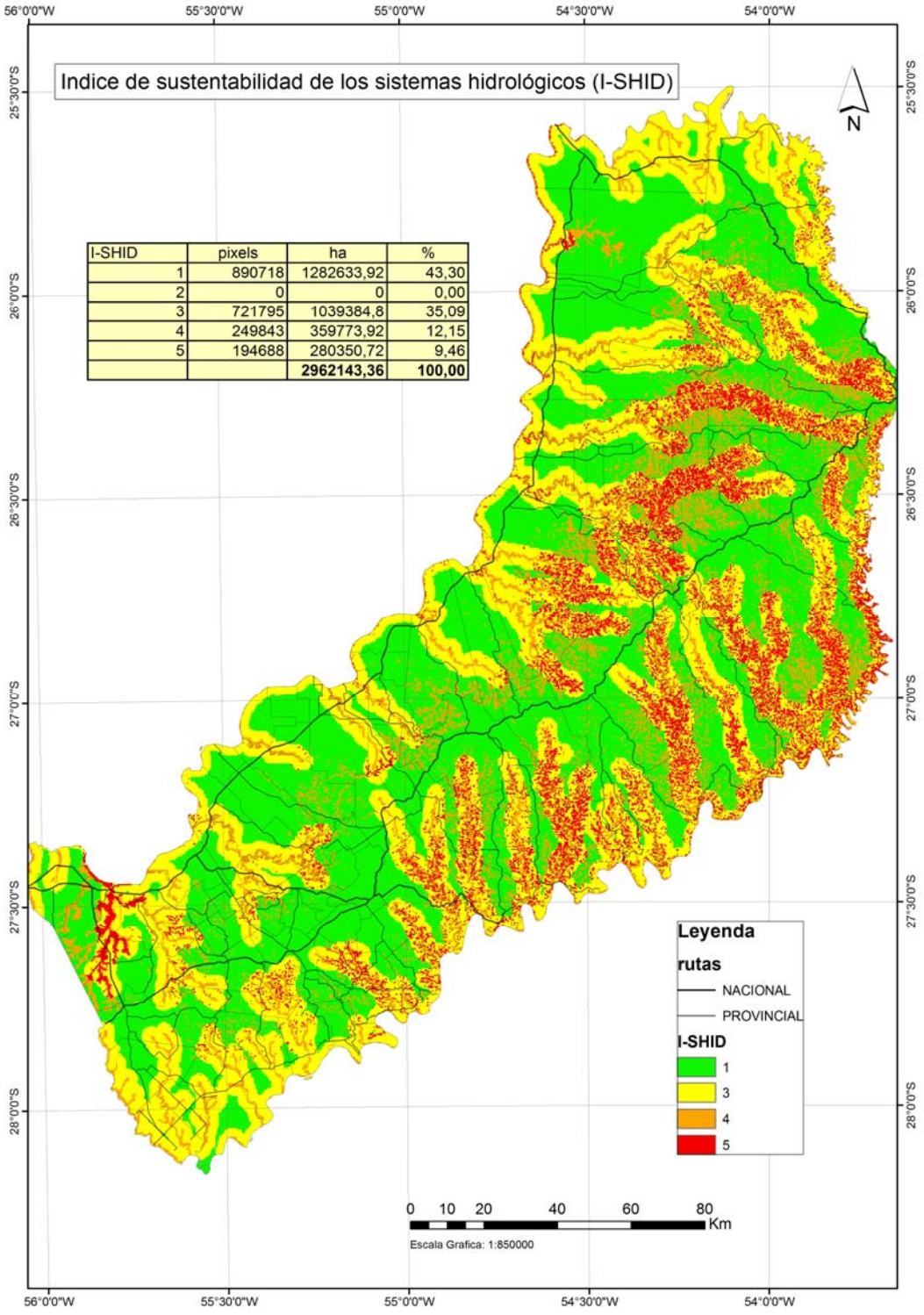
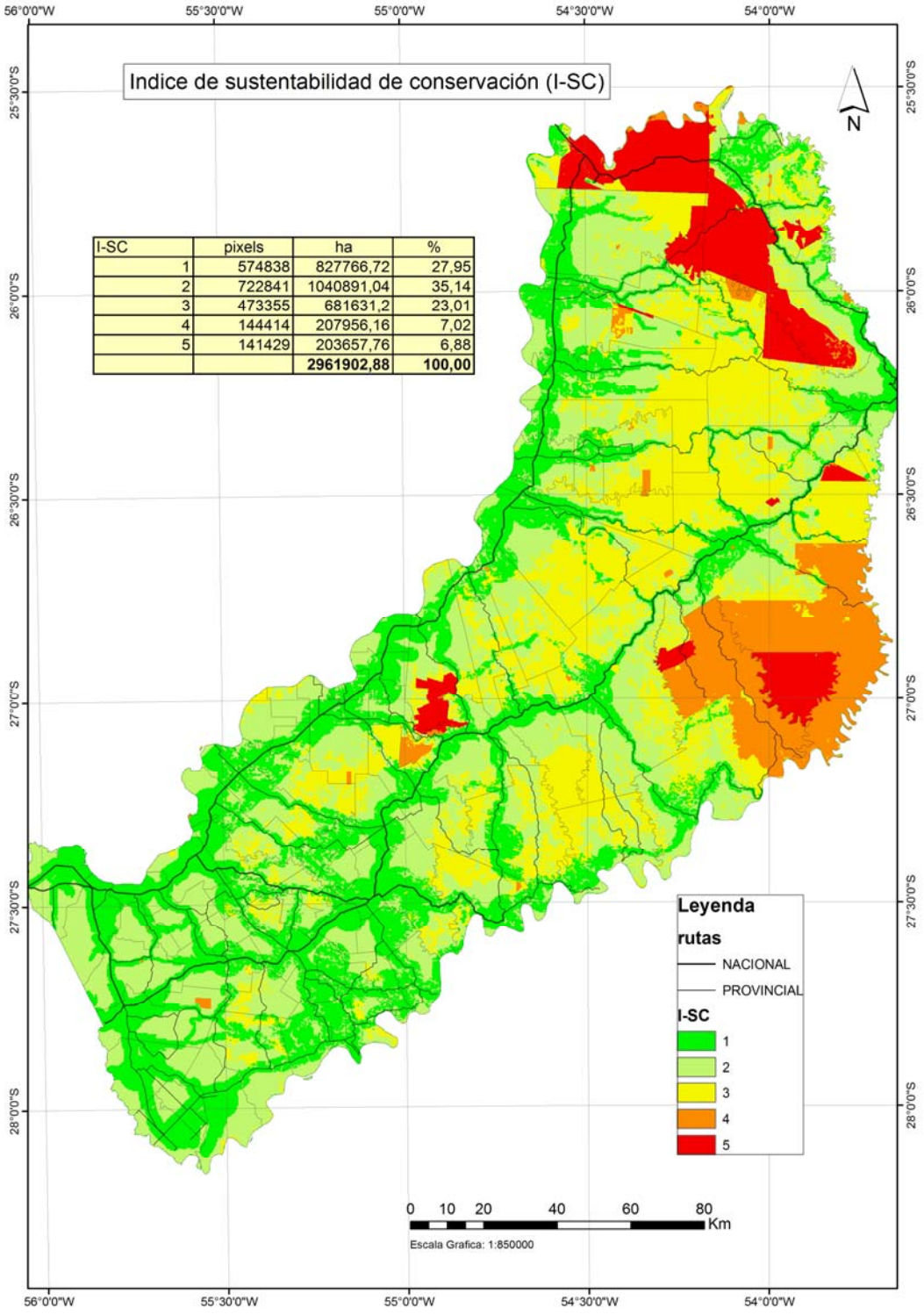
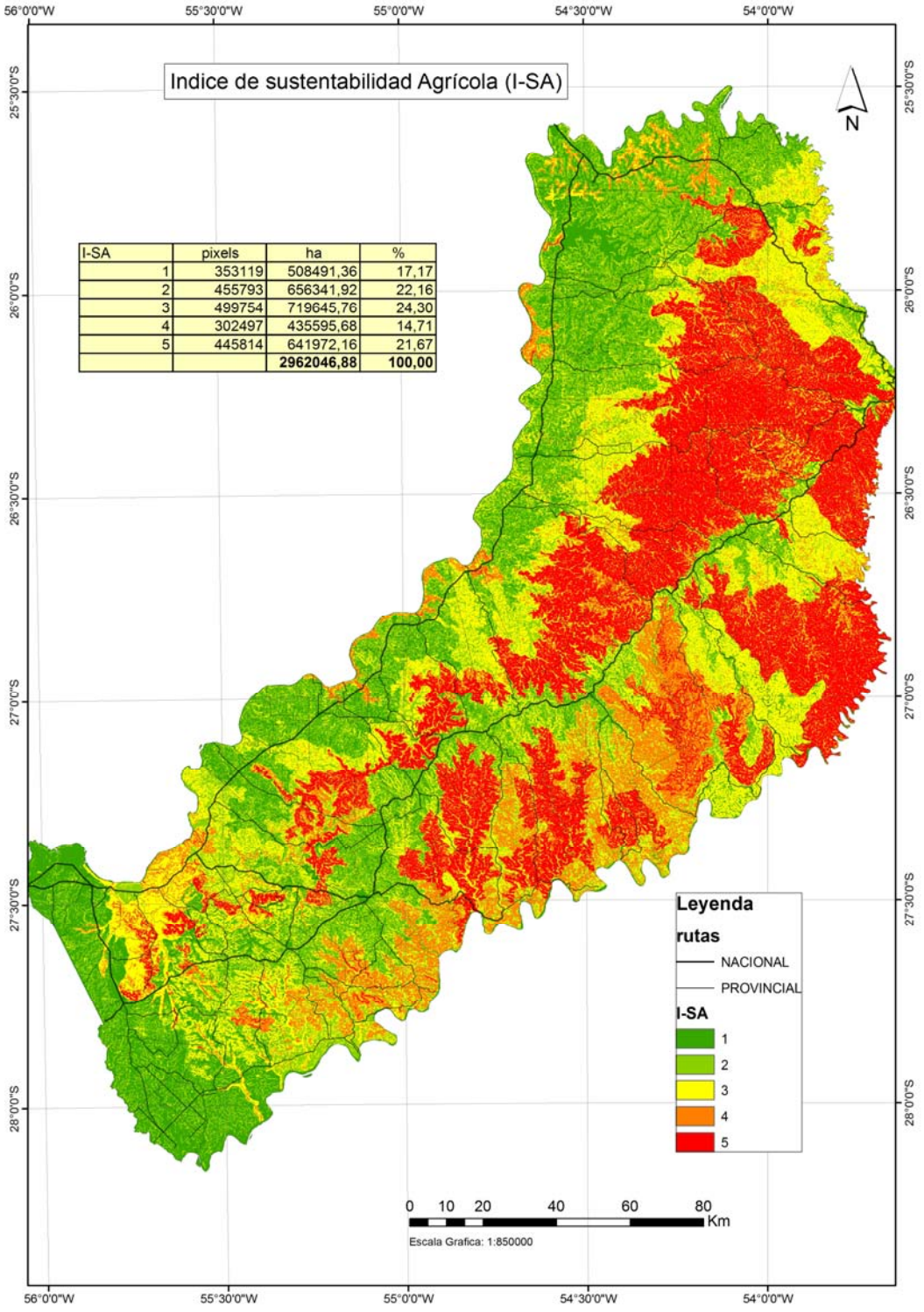


Figura 4: índice de sustentabilidad de Conservación (I-SC)



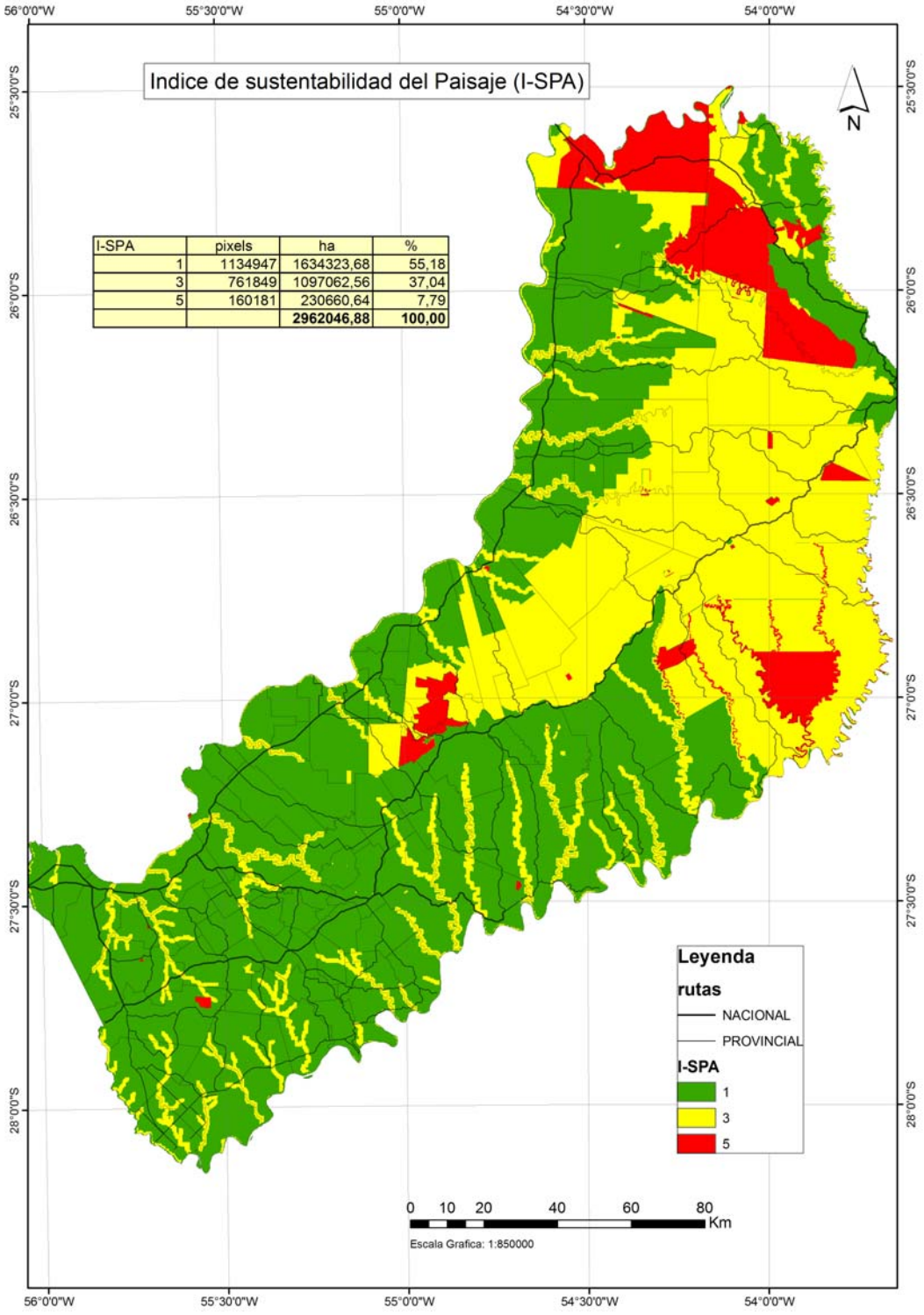
I-SC	pixels	ha	%
1	574838	827766,72	27,95
2	722841	1040891,04	35,14
3	473355	681631,2	23,01
4	144414	207956,16	7,02
5	141429	203657,76	6,88
		2961902,88	**100,00**

Figura 5: índice de sustentabilidad agrícola (I-SA)



I-SA	pixels	ha	%
1	353119	508491,36	17,17
2	455793	656341,92	22,16
3	499754	719645,76	24,30
4	302497	435595,68	14,71
5	445814	641972,16	21,67
		2962046,88	**100,00**

Figura 6: Índice de sustentabilidad del paisaje



I-SPA	pixels	ha	%
1	1134947	1634323,68	55,18
3	761849	1097062,56	37,04
5	160181	230660,64	7,79
		2962046,88	**100,00**

Figura 7: Índice de Sustentabilidad Ambiental Integral para la totalidad del territorio de la Provincia de Misiones. Se presentan discriminados los valores de superficie dentro y fuera del Corredor Verde.

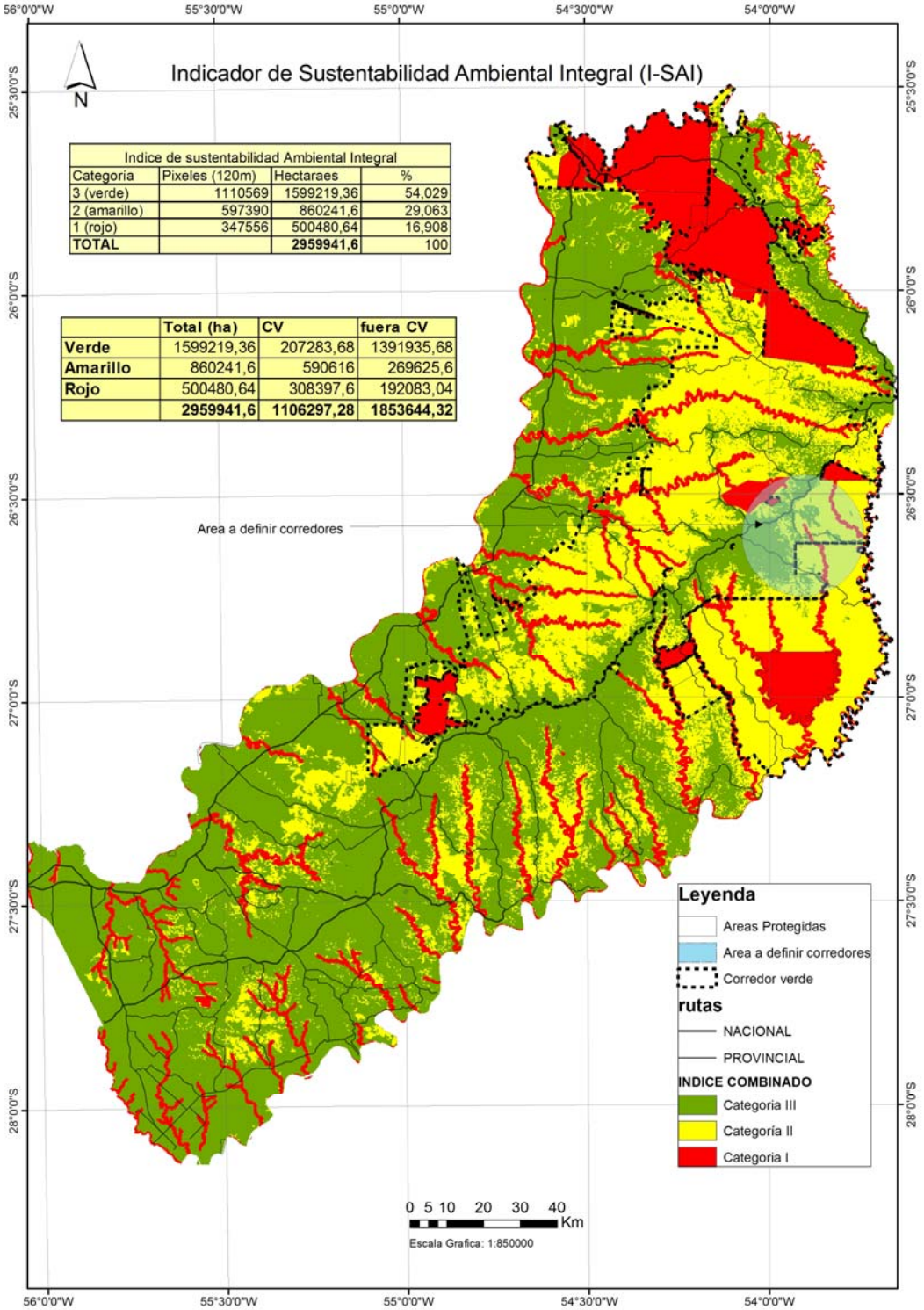
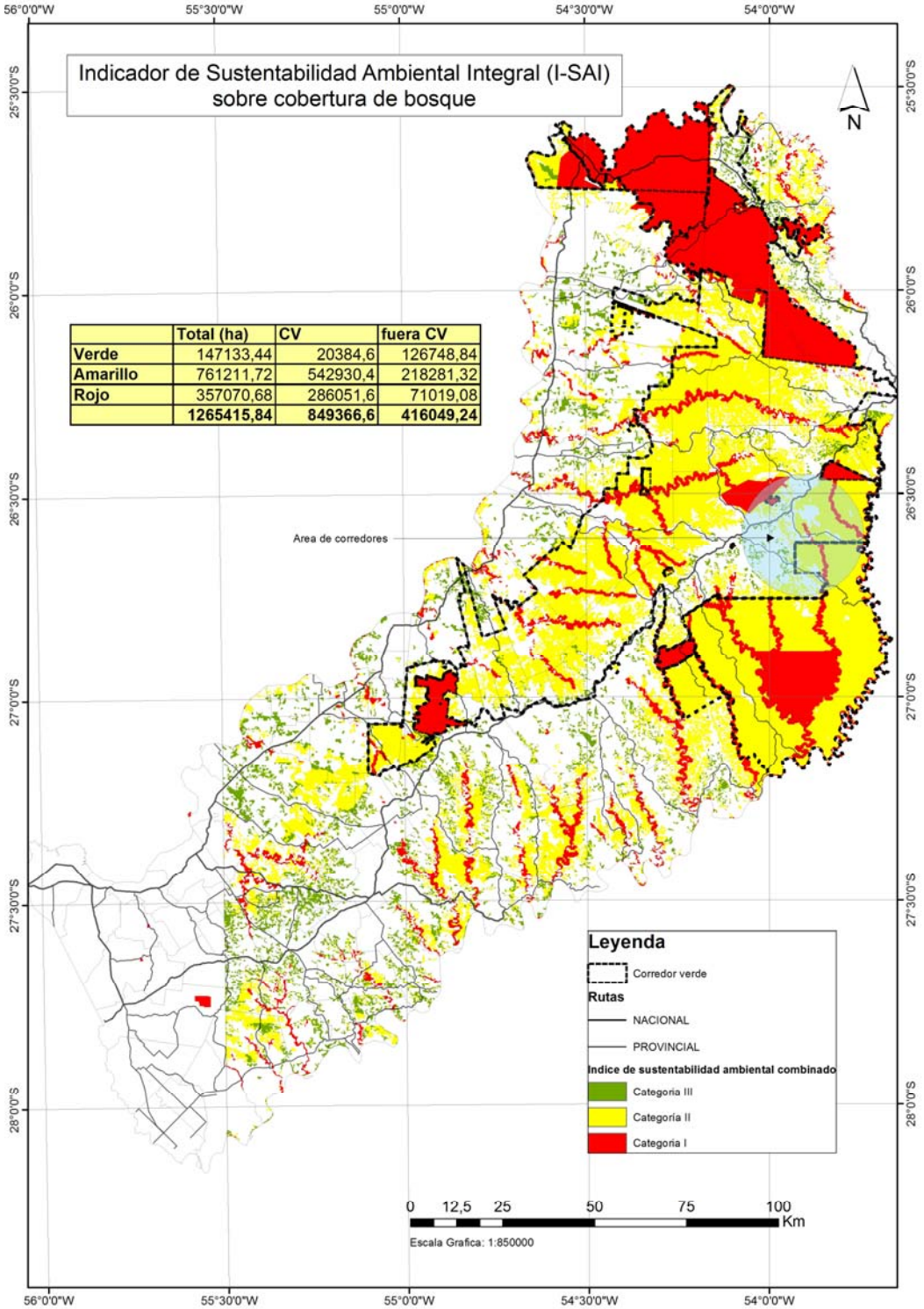


Figura 8: Índice de sustentabilidad ambiental combinado calculado sólo sobre los remanentes forestales al 2006. Las zonas blancas son áreas actualmente sin bosque. Se presentan discriminados los valores de superficie dentro y fuera del Corredor Verde.



	Total (ha)	CV	fuera CV
Verde	147133,44	20384,6	126748,84
Amarillo	761211,72	542930,4	218281,32
Rojo	357070,68	286051,6	71019,08
	1265415,84	**849366,6**	**416049,24**

ANEXO I

Resumen de comentarios y sugerencias realizadas por referentes ambientales, académicos y productivos de la zona norte de la Provincia de Misiones.

Se resumen a continuación los principales comentarios recogidos de las reuniones de socialización de la propuesta.

1. En general existe consenso sobre la metodología utilizada, pero se comenta que la información de base no es la apropiada. Por eso se ha tenido que usar información muy indirecta. Es posible mejorar la propuesta si se accediera a información disponible en organismos oficiales.
2. Un comentario general fue que muchas de las áreas verdes planteadas ya han sido convertidas hace mucho tiempo (de hecho algunas tiene plantaciones de exóticas de varios años de edad). Se Indica que es necesario revisar la información utilizada para la clasificación de la cobertura forestal al 2006 y que un análisis de la cobertura forestal al 2009 es necesaria.
3. El análisis del índice de sustentabilidad biótica (I-SBIO) no permite identificar los requerimiento de especies con habita más reducidos y específicos. Se identifica la necesidad de desarrollar un índice de este tipo para cada grupo taxonómico. Se acuerda que no hay información disponible pero se hace mención a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), y trabajos realizados para peces y reptiles no publicados en Misiones.
4. El análisis del índice del índice sustentabilidad de conservación (I-SC) fue realizado con una cobertura de rutas desactualizado y la Dirección Provincial de Vialidad dispone de información actualizada. También se comenta que los límites de distancia a las rutas no son los apropiados, según las características políticas de la provincia de Misiones.
5. El análisis del índice de sustentabilidad del paisaje (I-SPA), denota una baja conectividad en la zona sur con la Ecorregión de campos y malezales, se propone utilizar los bosques secundarios existentes – principalmente como bosques ribereños- para favorecer la continuidad con la Ecorregión de campos y malezales. Se sugiere no considerar el análisis sólo sobre el Bosque Atlántico (Selva Paranaense), sino también sobre los bosques rivereños del sur de la provincia.
6. Debería realizarse una superposición del mapa de ordenamiento territorial propuesto sobre los remanentes forestales al 2006 con el que contempla la cobertura original del Bosque en la Provincia. De esa manera se identificarán las áreas prioritarias para la restauración forestal.
7. Hay detalles finos a revisar, entre ellos: a) diseño de corredores; b) el peso que el modelo asigna a cada índice y su impacto sobre la valorización final; c) la existencia de áreas verdes o amarillas que no parecen lógicas y que posiblemente el análisis automático haya clasificado erróneamente.
8. Se sugiere que todas las áreas rojas deben ir rodeadas de un área de amortiguación amarilla.
9. Con respecto a los pueblos originarios se sugiere basarse en la Ley 2.727 que crea el Registro de Comunidades Indígenas.
10. Se argumenta que utilizar la distancia a las rutas y poblados para estimar el estado de conservación no es lo más apropiado ya que en la actualidad no hay lugares en los cuales no se pueda entrar a sacar madera. Por otro lado se cuestiona el alto peso que se da a este índice en el cálculo del índice de sustentabilidad ambiental.
11. Se sugiere incluir una capa con el articulado legal, es decir identificar las áreas que podrían quedar de un color u otro según la reglamentación vigente. Se comenta que el inconveniente se presenta con los bosques protectores ya que no existe información Georreferenciada de suelos a la escala a la cual se necesita.

12. Los diferentes sectores acuerdan en la necesidad de restaurar la cobertura forestal nativa en los bordes de arroyos que quedan claramente identificados comparando el análisis sobre la cobertura original y sobre la de 2006.
13. El sector agrícola y ganadero no fue convocado a estas reuniones y los representantes del sector forestal, si convocados, argumentan la necesidad de asegurar la participación de estos sectores.
14. Se menciona la importancia de asegurar zonas amarillas y su correcta implementación para asegurar el abastecimiento de la industria de madera nativa que tiene alto potencial de crecimiento. Se destaca la utilidad del actual apoyo de la Ley N°25.080 para enriquecimiento de bosque nativo.