

Información Territorial

Resumen

La información puede entenderse como la significación que adquieren los datos como resultado de un proceso consciente e intencional de adecuación de tres elementos: los datos del entorno, los propósitos y el contexto de aplicación, así como la estructura de conocimiento del sujeto. Específicamente la información territorial, conceptualizada se relaciona con la localización en la superficie de la tierra, permite identificar problemas actuales de nuestro entorno, reconociendo sus relaciones espaciales de manera de enfrentarles con mayores posibilidades de éxito con una buena gestión.

Las características principales de la información territorial son cuatro: la dimensión geográfica describe elementos en función de su posición en la superficie terrestre; la de sus atributos o características descriptivas; la función de sus relaciones espaciales y, finalmente, la función de tiempo. Su valor estriba en cómo a través de estas características es capaz de dar cuenta de la realidad.

La información territorial es un recurso más del sistema económico de un país, para poder obtener bienes y proporcionar servicios. Su valor e importancia es vital para la planificación de los territorios. Como herramienta de uso, están los sistemas de información geográfica (SIG).

En Chile existen los sistemas nacionales de información territorial siguientes: SNIT (Sistema Nacional de Información Territorial), SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental) SIIT (Sistema Integrado de Información Territorial de la Biblioteca del Congreso Nacional y del SINIM (Sistema Nacional de Información Municipal). Se destaca que no existe articulación alguna entre ellos, por cuanto el crearla es una necesidad como país.

Palabras claves: Información territorial, Sistemas de Información Geográfica, Articulaciones entre ellos.

CONTENIDOS

II INFORMACIÓN TERRITORIAL: ANTECEDENTES	53
SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	53
El SIG: Sentido de su Uso y Principales Componentes	54
¿Qué Puede Hacer un SIG con la Información?	55
¿Qué Información se Maneja en un SIG?	56
¿Cuáles son las Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica?	57
Conceptos Básicos de un Sistema de Información Territorial (SIT)	57
SISTEMAS NACIONALES DE INFORMACIÓN TERRITORIAL	59
Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)	59
Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)	59
Sistema Integrado de Información Territorial de la Biblioteca del Congreso Nacional (SIIT-BCN)	59
Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM)	60
Sistemas privados de información territorial	60
Articulación entre sistemas.	60
Caso de Estudios: SIRTPLAN (Sistema de Información Territorial de Recursos de Tierras para la Planificación)	61
ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL DEL SIRTPLAN	62
BIBLIOGRAFIA	68
ANEXOS	69

INFORMACIÓN TERRITORIAL¹: ANTECEDENTES

La información es un recurso más de nuestras economías, toda vez que disponer de antecedentes adecuados en el momento preciso significa tener una ventaja estratégica respecto de los pares, siendo cada vez más necesaria para alcanzar los objetivos propuestos. Entre los diferentes tipos de información que se pueden identificar, la de carácter territorial es una de las más importantes por su riqueza de contenidos, el aprovechamiento económico que se hace de ella y su valor geopolítico.

1 Etimológicamente la palabra informar significa "dar forma a", y la información es capaz de formar a la persona que la consigue.

La información territorial, entendida como la que se relaciona con localización en la superficie de la tierra, permite identificar muchos de los problemas actuales de nuestro entorno, reconociendo sus relaciones espaciales, de manera de enfrentarles con mayores posibilidades de éxito con una buena gestión.

Cuatro son las características principales de la información territorial que la definen claramente. Primero, la dimensión geográfica que describe elementos en función de su posición en la superficie terrestre; segundo, en dimensión de sus atributos o características descriptivas; tercero, en función de sus relaciones espaciales y, finalmente, en función de un tiempo. Su valor reside en establecer hasta qué punto es capaz de dar cuenta de la realidad.

La necesidad y valor que en la actualidad tiene la información geográfica lleva a plantear la importancia de manejarla con facilidad. Sus características demandan la necesidad de desarrollar herramientas altamente especializadas para la gestión de la misma, a saber: los SIG (Sistema de Información Geográfico), cuyo diseño y concepción los convierte en herramientas idóneas para procesar la riqueza de la información territorial y, en especial, rentabilizarla y hacerla evidente a nuestra mirada. Es por este motivo que los SIGs pueden usarse en distintas aplicaciones cuyo objetivo sea gestionar algún tipo de información georreferenciada.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

La distribución espacial es inherente tanto a los fenómenos propios de la corteza terrestre como a los fenómenos artificiales y naturales que sobre ella ocurren. Todas las sociedades que han gozado de un grado de importante de civilización han organizado la información espacial.

Los fenicios fueron navegantes, exploradores y estrategas militares que recopilaron información en un formato pictórico, y

desarrollaron una cartografía «primitiva» que permitió la expansión y mezcla de razas y culturas. Los griegos adquirieron un desarrollo político, cultural y matemático, refinaron las técnicas de abstracción con sus descubrimientos geométricos y aportaron elementos para completar la cartografía utilizando medición de distancias con un modelo matemático ($a^2 + b^2 = c^2$. Pitágoras, ecuación del círculo) Enmarcados dentro de un hábitat insular, se convirtieron en navegantes e hicieron observaciones astronómicas para medir distancias sobre la superficie de la tierra. La información de éste tipo se guardó en mapas. Los romanos imitaron a los griegos y desarrollaron el Imperio utilizando frecuentemente el banco de datos previamente adquirido y ahora heredado. La logística de infraestructura permitió un alto grado de organización política y económica, soportada principalmente por el manejo centralizado de recursos de información.

Se puede decir que las invasiones bárbaras disminuyeron el ritmo de desarrollo de civilización en el continente europeo durante la edad media, y sólo hacia el siglo XVIII los estados reconocieron la importancia de organizar y sistematizar de alguna manera la información espacial. Se crearon organismos comisionados exclusivamente para ejecutar la recopilación de esta información y producir mapas topográficos al nivel de países enteros, organismos que han subsistido hasta el día de hoy.

En el siglo XIX con su avance tecnológico basado en el conocimiento científico de la tierra, se produjeron grandes volúmenes de información geomorfológica que se debía cartografiar. La orientación espacial de la información se conservó con la superposición de mapas temáticos especializados sobre un mapa topográfico base. Recientemente la fotografía aérea y particularmente la imagen satelital han permitido la observación periódica de los fenómenos sobre la superficie de la corteza terrestre. La información producida por este tipo de sensores ha exigido el desarrollo de herramientas para lograr una representación cartográfica de este tipo de información.

El medio en el cual se desarrollaron estos instrumentos tecnológicos correspondió a las ciencias de teledetección, análisis de imágenes, reconocimiento de patrones y procesamiento digital de información, en general estudiadas por físicos, matemáticos y científicos expertos en procesamiento espacial. Obviamente, éstos tenían un concepto diferente al de los cartógrafos, con respecto a la representación visual de la información.

Con el transcurso del tiempo se ha logrado desarrollar un trabajo multidisciplinario y es por ésta razón que ha sido posible pensar en utilizar la herramienta “SIG”.

Un SIG, particulariza un conjunto de procedimientos de una base de datos no gráfica o descriptiva de objetos del mundo real, que tienen una representación gráfica y que son susceptibles de algún tipo de medición respecto a su tamaño y dimensión relativa a la superficie de la tierra. A parte de la especificación no gráfica, el SIG cuenta con una base de datos gráfica con información georreferenciada o de tipo espacial, ligada a la base de datos descriptiva. Esta información es considerada geográfica si es medible y está referida a localización espacial.

En un SIG se usan herramientas de procesamiento gráfico y alfanumérico, dotadas de procedimientos y aplicaciones para identificar, almacenar, analizar y visualizar la información georreferenciada. La mayor utilidad de un sistema de información geográfico esta relacionada con su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real, a partir de las bases de datos digitales. Esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis.

El SIG: Sentido de su Uso y Principales Componentes

El SIG contempla un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, para resolver problemas complejos de planeación y administración. Es decir es un sistema computacional capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre.

Como el SIG procesa información geográfica, ésta debe tener una referencia espacial y debe conservar referentes sobre la topología y representación. En general un SIG debe tener la capacidad de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde está el objeto A?
- ¿Dónde está A con relación a B?
- ¿Cuántas ocurrencias del tipo A hay en una distancia D de B?
- ¿Cuál es el valor que toma la función Z en la posición X?
- ¿Cuál es la dimensión de B (frecuencia, perímetro, área, volumen)?
- ¿Cuál es el resultado de la intersección de diferentes tipos de información?
- ¿Cuál es el camino más corto (menor resistencia o menor costo) sobre el terreno desde un punto (X_1, Y_1) a lo largo de un corredor P hasta un punto (X_2, Y_2) ?
- ¿Qué hay en el punto (X, Y) ?
- ¿Qué objetos están próximos a aquellos que tienen una combinación de características?
- ¿Qué resultado entrega la clasificación de los conjuntos de información espacial?

Equipo (Hardware): Es donde opera el SIG. En la actualidad programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo «desconectado».

Programas (Software): Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Sus componentes son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica.
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS).
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas,

análisis y visualización.

- Interfase gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas.

Datos: La parte más importante de un sistema de información geográfico respecto de sus fines son los datos. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfico integra los datos espaciales con otros recursos de datos y puede utilizar los manejadores de base de datos más comunes para procesar la información geográfica.

Procedimientos: Un SIG opera acorde con un plan diseñado y con unas reglas claras del negocio, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.

¿Qué Puede Hacer un SIG con la Información?

Representación de la información: La representación primaria de los datos en un SIG está basada en objeto de tipo universal que se refieren al punto, línea y área. Los elementos puntuales son aquellos objetos relativamente pequeños respecto a su entorno más inmediatamente próximo, se representan mediante líneas de longitud cero. Por

ejemplo, elementos puntuales pueden ser un poste de la red de energía o un resumidero de la red de alcantarillado.

Los objetos lineales se representan por una sucesión de puntos donde el ancho del elemento lineal es despreciable respecto a la magnitud de su longitud, con este tipo de objetos se modelan y definen las carreteras, las líneas de transmisión de energía, los ríos, las tuberías del acueducto entre otros.

Los objetos de tipo área se representan en un SIG de acuerdo con un conjunto de líneas y puntos cerrados para formar una zona perfectamente definida a la que se le puede aplicar el concepto de perímetro y longitud. Con este tipo se modelan las superficies tales como: mapas de bosques, sectores socioeconómicos de una población, un embalse de generación, entre otros.

Estructura de la representación: La manera como se agrupan los elementos constitutivos de un SIG está determinada por una serie de características comunes a varios tipos de objetos en el modelo, estas agrupaciones son dinámicas y generalmente responden a las condiciones y necesidades específicas de los usuarios (Figuras 3.1 y 3.2).

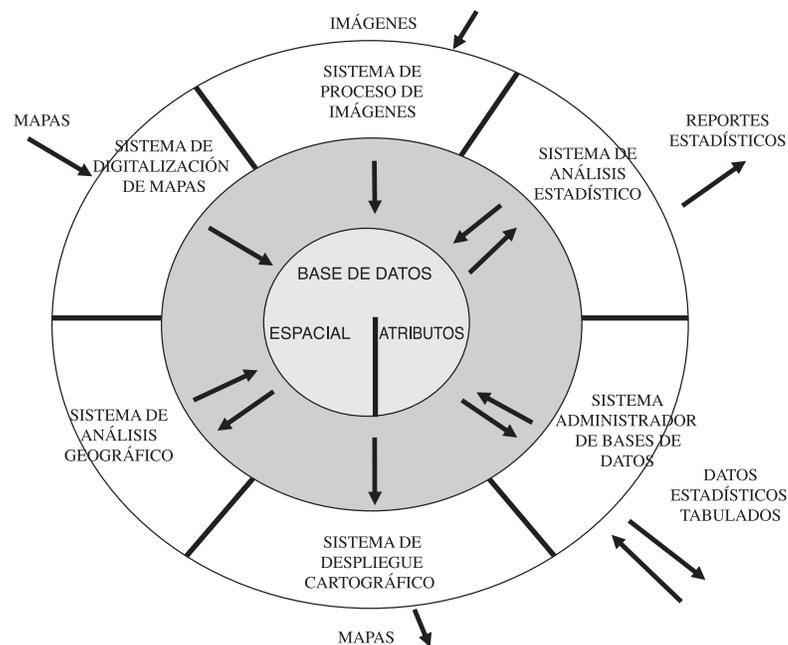


Figura 3.1 Estructura común de un SIG

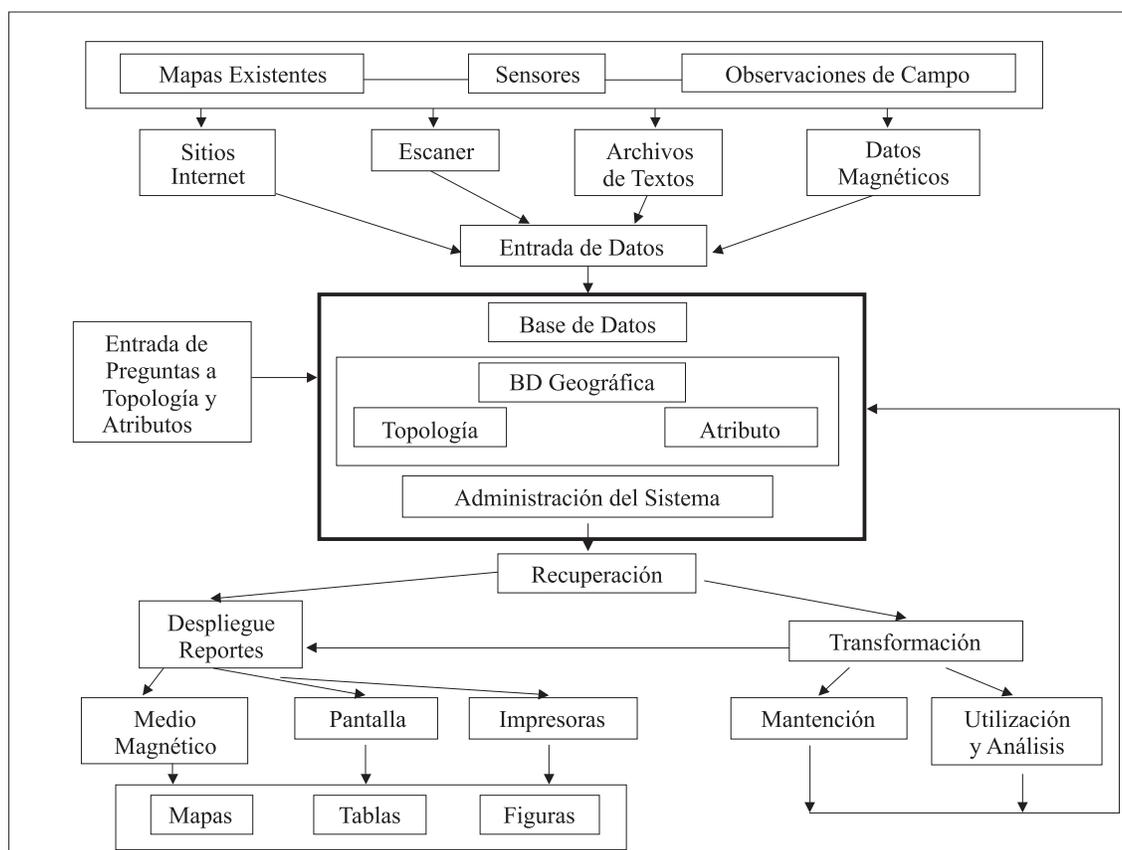


Figura 3.2 Implementación de un SIG

¿Qué Información se Maneja en un SIG?

Se asume que un objeto en un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño es decir, que presenta una dimensión física (alto - ancho - largo) y una localización espacial o una posición medible en el espacio relativo a la superficie terrestre. A todo objeto se asocian unos atributos que pueden ser: gráficos o no gráficos (alfanuméricos).

Los **atributos gráficos** son representaciones de objetos geográficos asociados con ubicaciones específicas en el mundo real. Su representación se hace por medio de puntos, líneas o áreas. Ejemplos de una red de servicios: **Punto**: un poste de energía; **Línea**: una tubería; **Área**: un embalse.

Los **atributos no gráficos**, también llamados alfanuméricos, son las descripciones, calificaciones o características que nombran y determinan los objetos o elementos geográficos. En la Figura 3.3 se observan los atributos gráficos y no gráficos que se encuentran asociados a los objetos representados.

Figura 3.3 Formatos de almacenamiento de la información



En un SIG los atributos gráficos y no gráficos se relacionan mediante un atributo de unión.

Los objetos se agrupan de acuerdo con características comunes y forman categorías o coberturas. Las categorías son dinámicas y se usan para responder a las necesidades específicas del usuario. Se la define como una unidad básica de almacenamiento. Es una versión digital de un sencillo mapa «temático», en cuanto contiene información sobre algunos de los objetos: Predio, lotes, vías, marcas de terreno, hidrografía, curvas de nivel. En una categoría se presentan tanto los atributos gráficos como los no gráficos.

¿Cuáles son las Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica?

La utilidad principal SIG radica, en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos, y utilizar esos modelos en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o una acción antrópica produce sobre un determinado escenario. La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen, así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en el área de interés.

En el ámbito municipal pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como por ejemplo:

- Producción y actualización de la cartografía básica.
- Administración de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos, entre otros).
- Inventario y avalúo de predios.
- Atención de emergencias (incendios, terremotos, accidentes de tránsito, entre otros).
- Estratificación socioeconómica.
- Regulación del uso de la tierra.
- Control ambiental (saneamiento básico ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales, educación ambiental).
- Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres).
- Localización óptima de la infraestructura de equipamiento social (educación, salud, deporte y recreación).
- Diseño y mantenimiento de la red vial.
- Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico.

El diseño de un proceso analítico de información generada por el SIG implica manejar objetos que tienen características que les diferencian y guardan relaciones espaciales que deben conservarse y tener presente que se modelaran objetos y relaciones que se encuentran en el mundo real, debiendo mantener su relaciones y proporciones.

Conceptos Básicos de un Sistema de Información Territorial (SIT)

El objetivo de un SIT es armonizar un desarrollo sustentable y lograr una ordenación territorial acorde con las realidades regionales.

Lo primero que se debe separar, por lo menos en términos conceptuales, es la diferencia entre lo que en el mercado genéricamente se conoce como Sistema de Información Geográfica (SIG) y lo que se entiende como un SIG inserto en el SIT.

El SIG se refiere normalmente, a un conjunto de herramientas computacionales integradas en un programa de una forma predeterminada, con el objetivo de permitir la captura o ingreso de datos espaciales y alfanuméricos, almacenamiento, manipulación y análisis de ellos, generando información y nuevos datos mediante salidas gráficas (mapas) o tabulares. Ésta es, sin duda, la herramienta que permite realizar y mantener vigentes, así como operativos, los Sistemas de Información Territorial.

Los SIT son imprescindibles para lograr una planificación acorde con la dimensión medioambiental que se exige en la actualidad para una gestión eficaz y rigurosa, capaz de permitir una asignación óptima de los recursos naturales de una región, logrando la difusión pública del conocimiento sobre las condiciones y limitaciones en que pueden desenvolverse las actividades de producción y consumo; y asegurar dentro de un modelo de desarrollo duradero, la mantención y mejora de la calidad de vida de los habitantes de una determinada región.

La simplificación de la realidad que los modelos de análisis de las distintas disciplinas científicas, tanto exactas como sociales, nos han ofrecido, en la actualidad, no son capaces de explicar por sí solas los variados problemas sociales y políticos que se tienen a todo nivel. Sólo una visión de conjunto, apoyada en las modernas tecnologías y en las nuevas líneas de investigación, hace posible encontrar hoy soluciones a los complejos problemas del desarrollo, lo que requiere, además, de una alta componente de interdisciplinariedad. Un SIT es lo más próximo a ese ideal de interrelación, al referir al espacio informaciones diversas, provenientes de los más distintos aspectos de la realidad (clima, suelo, vegetación, datos económicos y demográficos, entre otros.) y al permitir simular, mediante modelos, aproximaciones al comportamiento de los fenómenos en estudio.

El problema central del desarrollo ha pasado siempre por el conocimiento adecuado del territorio, en todas sus posibles variantes que se tratan de estudiar o conocer, considerando la calidad de la información y la capacidad de tener acceso a la misma, de poder contar con la posibilidad de actualizarla continuamente y de estar en condiciones de poder confrontar información de procedencia y con carácter heterogénea, confluyendo todas sobre el mismo objeto territorial.

Ahora bien, todo no es tan fácil en la realidad, dado que un SIT no resuelve toda la complejidad decisoria y gestora de la planificación y desarrollo territorial, desde el momento que en ella intervienen un elevado número de variables y componentes, que operan según lógicas difíciles de descomponer.

El éxito de un SIT pasa por considerarlo un instrumento de apoyo fundamental para lograr un desarrollo sustentable, especialmente porque las experiencias de planificación a escalas regionales son todavía recientes (a nivel mundial) y requieren de un ajuste en el tiempo, para llegar a obtener plenos resultados. Esto implica, además, una etapa de diseño que es relevante para alcanzar los objetivos que se propone un SIT, etapa que no está exenta de errores, que deben ajustarse en el tiempo.

Frente a esta nueva herramienta, cada instancia administrativa encargada del control y desarrollo territorial, debe sin duda, reorganizar su propio sistema de procedimiento informativo, adecuándolo a los objetivos gestionales del organismo y a las necesidades de planificación de la totalidad de la región, en el marco de la organización territorial pública y privada. Este hecho permite una interconexión entre las distintas instancias administrativas y una mejora cualitativa en el accionar de los diversos organismos, satisfaciendo una información rápida y precisa para cada entidad, departamento o nivel de planificación central que lo requiera.

El SIT debe compartir propósitos y objetivos comunes para la gestión de un territorio, los que deben estar identificados y contener secuencias establecidas de procedimientos y flujos de la información.

El Sistema debe contribuir a la toma de decisiones estratégicas, las que tienen que ver con el logro de los objetivos de una determinada administración, con la definición de objetivos de corto, mediano y largo plazo; y, con los procedimientos que controlan y regulan el proceso de toma de decisiones.

Aunque el planeamiento espacial puede ser dividido en diversos tópicos (desarrollo productivo, medio ambiente, recursos naturales), en la práctica, ellos interactúan considerablemente y el resultado no es la mera suma de cada uno de ellos.

Cada una de las funciones del Sistema requiere información, tanto desde dentro como desde fuera de un determinado territorio. Para ello, se debe disponer de la adecuada información, recolectada en forma correcta.

El manejo de la información, es decir, los procedimientos de cómo se guarda, mantiene y actualiza la información, la seguridad existente sobre los mismos y, las fuentes y criterios adoptados para su recolección, son importantes para evaluar la calidad y fidelidad de los datos.

La recolección de datos “brutos” es importante, pero no suficiente. El Sistema debe permitir el análisis y transformación de datos en información a través de la incorporación de valor agregado o de interpretación de los datos para ponerlos a disposición de los “tomadores de decisiones”.

Es dentro de este contexto que un SIT presenta su potencialidad de integración y análisis en toda su dimensión. Los

técnicos deben ser capaces de responder a los tomadores de decisiones ante consultas como ¿qué pasará si...?

Para responder este tipo de consultas, la estructura de datos es fundamental; y debe corresponder al método adoptado para organizar los atributos de los datos (almacenaje de las propiedades, tipos de preguntas que deberán ser contestadas, consistencia y repetibilidad de los resultados de la manipulación de los datos).

En cuanto a las características del manejo de información espacial, existe la de tipo vectorial (puntos, líneas y polígonos) y la de tipo raster (celdas). En la actualidad ambos tipos de estructuras son intercambiables, no obstante, se debe definir en forma adecuada para así evitar intercambios innecesarios, que aumentan los tiempos operativos.

Finalmente, el desarrollo de modelos aptos y de estructuras de datos, ha posibilitado, a su vez, el desarrollo de los Sistemas de Manejo de Bases de Datos (SMBD, Database Management Systems=DBMS). Las bases de datos son una aproximación estructurada para el almacenaje de un número de archivos de datos, que de esta forma facilitan las interrelaciones entre dichos archivos y entre los datos individuales, con el fin de mejorar la manipulación y la provisión de información relativa a problemas específicos. La más importante característica para el desarrollo de un SMBD es su habilidad para servir las necesidades de una variedad de usuarios. Para ello debe ser flexible tanto en su estructura como en la forma en que los datos son proporcionados.

Es así que el SIT corresponde a una colección integrada de hardware, software, datos y personas, que operan en un contexto institucional, potenciando las capacidades individuales, mejorando las posibilidades de análisis y propendiendo a un mejor uso y administración de la información territorial.

Por sus características, un SIT se constituye en una herramienta de integración por esencia, donde concurren datos de distintas fuentes para encontrar su expresión común en un espacio determinado, posibilitando el análisis e integración de diversas variables.

Puede afirmarse que un SIT no es sólo un tipo de tecnología que descansa en recursos computacionales, sino también, una forma de articulación institucional para la generación y manejo de la información. La experiencia muestra que para tener éxito deben cumplirse algunos requisitos básicos, tales como:

- Una estrategia de manejo de la información que identifique las necesidades de los usuarios y tome en cuenta la disponibilidad de recursos de la institución donde se encuentra radicado.
- Participación de los individuos de los distintos niveles de la organización en la implementación de la tecnología, de modo tal que el cambio sea percibido como producto de su propia actividad y no como algo impuesto.

El SIT se define entonces sobre la base de un tipo de modelo de la relación sociedad-territorio asociada a una región. El diseño, por lo tanto, de un SIT parte de la comprensión relacional de los componentes sociedad-territorio que existen en un determinado espacio y la información que éstos generan y que necesitan a la vez, cumpliendo con características

integrativas para guiar el proceso global de toma de decisiones.

En términos funcionales, el modelo requiere considerar los flujos de información y funciones de articulación social y administrativa, que permitan diferenciar el conjunto de relaciones y elementos para lograr la reproducción de la realidad sin pérdidas significativas de información. De esta forma, se responde a los procesos de seguimiento, valoración y evaluación de cambio en las relaciones de estado, asociadas a la organización del sistema sociedad–territorio.

Los conceptos operacionales asociados a los SIT son los siguientes:

- **Sistema:** conjunto de unidades simples y complejas que interactúan y se relacionan, lo que permite distinguir, en el contexto de la relación sociedad–territorio, su organización, estructura y arquitectura.
- **Organización:** relaciones que deben estudiarse entre los componentes que generan la relación sociedad–territorio dentro del proceso productivo. En el espacio territorial, la organización se define a través de la propiedad, uso del suelo y disponibilidad de recursos, entre otros, así como por la conectividad al interior del modelo, tanto a nivel local como regional y hacia el exterior.
- **Estructura:** son todos los componentes locales y regionales diferenciables como articuladores de las relaciones de intercambio, tanto a nivel local como regional.
- **Arquitectura:** relaciones topológicas entre los distintos componentes que integran el territorio, expresados en posiciones espaciales relativas y representadas en un sistema de coordenadas cartesianas

SISTEMAS NACIONALES DE INFORMACIÓN TERRITORIAL

Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT)

En Chile existe un gran número de instituciones públicas que tienen competencia en la generación, elaboración, manejo, administración y uso de información territorial.

Desde el año 2001, el Ministerio de Bienes Nacionales, tiene por misión coordinar una Comisión de Trabajo, integrada por representantes de diversas reparticiones públicas. El objetivo planteado era la concreción de una ley que respaldara el proyecto de creación del SNIT. La falta de una adecuada coordinación entre las instituciones, ha sido la necesidad clave para crear un sistema nacional de información territorial. La captura y el manejo de información territorial, apunta a que cada sector realice el proceso de acuerdo a sus necesidades, y si bien son cada vez más los servicios y sectores que construyen sistemas de información territorial para sus necesidades (apoyados en tecnologías SIG), se requiere de mayor coordinación y sinergia para evitar la duplicidad en la información, su incompatibilidad técnica, el desaprovechamiento de las potencialidades de la innovación tecnológica, problemas que se proponen resolver el SNIT.

Mediante el Instructivo Presidencial N° 14, de fecha 25/09/01, se fijaron las pautas precisas para la creación del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), entendido como un instrumento fundamental de apoyo para la adecuada, eficiente y eficaz, toma de decisiones políticas de impacto territorial.

Se señala que debe avanzarse en generar un inventario de la información Territorial existente en el país; proponer un plan de normalización y estandarización para la adquisición, generación y transferencia de datos territoriales; elaborar un plan de captura y estandarización de la información territorial; e igualmente, se entregó la responsabilidad política de conducción del proceso al Comité de Ministros de la Ciudad y el Territorio, y la coordinación técnica del mismo al Ministerio de Bienes Nacionales. En la actualidad, 69 entidades públicas (Ministerios, Subsecretarías, Gobiernos Regionales, Direcciones Nacionales, Servicios), se están coordinando a fin de avanzar decididamente en la consecución de los objetivos señalados.

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)

Es el articulador de información ambiental del Gobierno de Chile. Su objeto es fortalecer el acceso ciudadano a la información y apoyar la toma de decisiones que involucren materias ambientales, a nivel nacional y regional.

Pretende facilitar y coordinar el intercambio de información ambiental que sea generada por diversas fuentes en múltiples escalas, disponibles a través de medios y formatos diversos, tanto a escala regional como nacional.

Es una plataforma de acceso gratuito a servicios de información ambiental. Concebida como una herramienta de trabajo Web, facilita la difusión e intercambio de información ambiental generada y/o procesada en nuestro país, en forma rápida y expedita, a través de módulos interactivos de consulta dinámica.

Los principales módulos de entrega de servicios de información son: Geoinformación en cartas, mapas y aerofotografías. Indicadores de Sustentabilidad Ambiental a escala nacional y regional Mega-Motor de Búsqueda WEB Ambiental. Banco de Noticias Ambientales Nacionales. Repositorio de documentos, recursos y enlaces ambientales RETC – Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes IABIN – Interamerican Biodiversity Network.

Su administración y mantención corresponde a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) institución del Estado que tiene como misión promover y coordinar las acciones para la sustentabilidad ambiental del país (Ley 19.300 “Ley de Bases del Medio Ambiente”).

Sistema Integrado de Información Territorial de la Biblioteca del Congreso Nacional (SIIT-BCN)

Es una aplicación especializada, diseñada para la recuperación y análisis de la información estadística y cartográfica de todas las unidades territoriales de Chile: regiones, provincias, comunas, circunscripciones senatoriales, o distritos electorales.

El SIIT entrega una visión integrada y georreferenciada de la realidad nacional combinando datos estadísticos y permitiendo un despliegue en mapas. Es un ejemplo de trabajo de colaboración entre generadores y usuarios de información territorial.

Chile es el único país en que en una base de datos georreferenciada integra información estadística y cartográfica de todas las unidades políticas administrativas del país a nivel comunal. Permite tener acceso a 1.200 variables de carácter censal, social (educación, salud y pobreza), electoral y económico y cartografía base y temática.

Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM)

Es un sistema de información que sistematiza y reúne un conjunto de variables e indicadores en el tiempo, relativos al quehacer y gestión municipal, y los pone a disposición pública. Es útil para el nivel central y regional en sus procesos de evaluación, fortalecimiento, asignación de recursos, implementación de políticas, planes y programas. El sistema de información municipal pone a disposición todos los actores relacionados con el tema municipal, un conjunto de información de fácil comprensión y manejo, aumentando de esta manera la transparencia, y promoviendo la igualdad en el acceso a la información.

Permite un mayor conocimiento de la realidad local, al poner estándares de información básicos para el seguimiento y monitoreo de los municipios desde diversos ámbitos, reforzando una visión integral de estos y su correspondiente desempeño, condición indispensable para promover de fortalecimiento y/o elaboración de políticas que fortalezcan la descentralización.

El SINIM es de utilidad al gobierno central y regional en su interacción con los municipios, permitiéndoles tener un instrumento de comparación y seguimiento.

Sistemas privados de información territorial

Existen en el país organizaciones e instituciones privadas de distintos rubros productivos, que cuentan con información territorial. Esta información ha sido generada por es-

tos mismos organismos, y el acceso a ella, se dificulta por cuanto una parte es de carácter reservado y/o estratégico, y otra es accesible, pero debe ser comprada.

Entre los sistemas privados de información territorial se cuentan:

- Centro de información de recursos naturales (CIREN).
- Catastros de información forestal (CORMA).
- Catastro de recursos Marinos (Empresas Pesqueras).
- Catastro de recursos Mineros (Asociaciones de productores de mineros)

Articulación entre sistemas.

Actualmente no existe una articulación entre los servicios de naturaleza pública y privada. Los esfuerzos del SNIT, sólo apuntan derechamente a la articulación entre servicios públicos. En ciertas instancias, los sistemas privados tienen el deber de entregar información, pero esta es de tono menor y casi irrelevante.

Un sistema nacional de información territorial debe contar con requisitos que potencien y validen su funcionamiento. Los requerimientos actuales de funcionamientos demandan actualización permanente de la información, es decir contar con la capacidad de poner al día los contenidos referidos a los territorios. De este modo se evita concebir al sistema como un gran almacén de información de poca o escasa utilidad.

La tarea de un sistema de información territorial es la de generar flujos de intercambio de información entre instituciones públicas, privadas y usuarios en general (Figura 3.4).

La accesibilidad a la información se ve dificultada en el sector privado por tener un carácter estratégico frente a los competidores o porque su generación ha significado una inversión y por tanto ellas comercializan sus datos. En el sector público existen reparticiones que permiten la libre circulación de su información. Sin embargo otro grupo provee la información como un bien transable en el mercado, como parte de la política de autofinanciamiento.

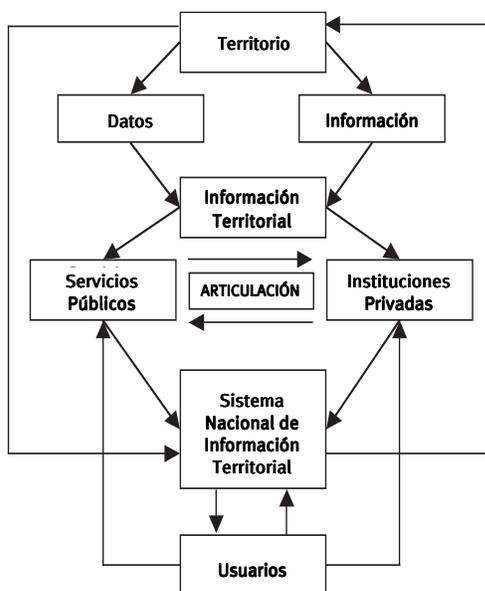


Figura 3.4 Funcionamiento de un Sistema de Información Territorial

Caso de Estudio:

Sistema de Información de Recursos de Tierras para la Planificación (SIRTPLAN)

Bajo el patrocinio de la *FAO (Food Agriculture Organization)* se implementó el proyecto regional de Ordenamiento Territorial Rural Sostenible (2000) comenzando con un Plan piloto en Perú y Bolivia esperando replicar la experiencia en otros países de América Latina y el Caribe (2004).

El proyecto tiene por objetivo el manejo sostenible, participativo e integrado de los recursos naturales renovables considerando para tal efecto el desarrollo de tres líneas estratégicas:

- 1º. Fortalecimiento de las capacidades institucionales para el diseño, promoción y ejecución de las políticas públicas y de los mecanismos institucionales requeridos para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales renovables.
- 2º. Garantizar una oportuna y apropiada transferencia de tecnologías de manejo integrado de recursos naturales renovables.
- 3º. Disponer de sistemas de información y comunicación, con la información requerida, que sirvan de base a una efectiva planificación del uso de los recursos naturales renovables.

El desarrollo del proyecto requiere contar con un sistema de datos integrados relativos al espacio geográfico donde los recursos naturales renovables están localizados. Por ello, se dio preferencia al uso de tecnologías digitales: Sistemas de Información Geográfica (SIG) y a la percepción remota dado

que ambas, permiten la creación de Sistemas de Información Territorial integrados a distintos niveles jerárquicos que pueden ser utilizados por equipos multidisciplinarios abocados al ordenamiento territorial del país.

Se considera fundamental para el logro de los objetivos señalados, una visión integral del territorio tendiente a asignar en forma controlada los cambios en el uso del suelo, maximizando su potencial y preservando la calidad del entorno natural.

La metodología, especialmente elaborada, está apoyada en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la Evaluación de Tierras, las técnicas de generación de escenarios por métodos paramétricos (optimización) y la informática. Con la metodología se define la recolección, sistematización y manejo de información socioeconómica y de los recursos territoriales orientando a apoyar con nueva información la planificación del uso del suelo. Este proceso se denominó: Sistema de Información de Recursos de Tierras para la Planificación (SIRTPLAN).

Para el desarrollo del SIRTPLAN, se consideró la existencia de un Sistema Territorial expresado por la relación sociedad-recursos, definida a su vez por dos subsistemas:

- a. Biofísico ó Natural: traducido en influencias que determinan en el tiempo un SITIO geográfico con un potencial biótico particular.
- b. Antrópico: integrado por el subsistema sociocultural (características demográficas y culturales de la población) y el subsistema económico institucional (características económicas políticas e institucionales) donde se inserta la población con sus sistemas productivos.

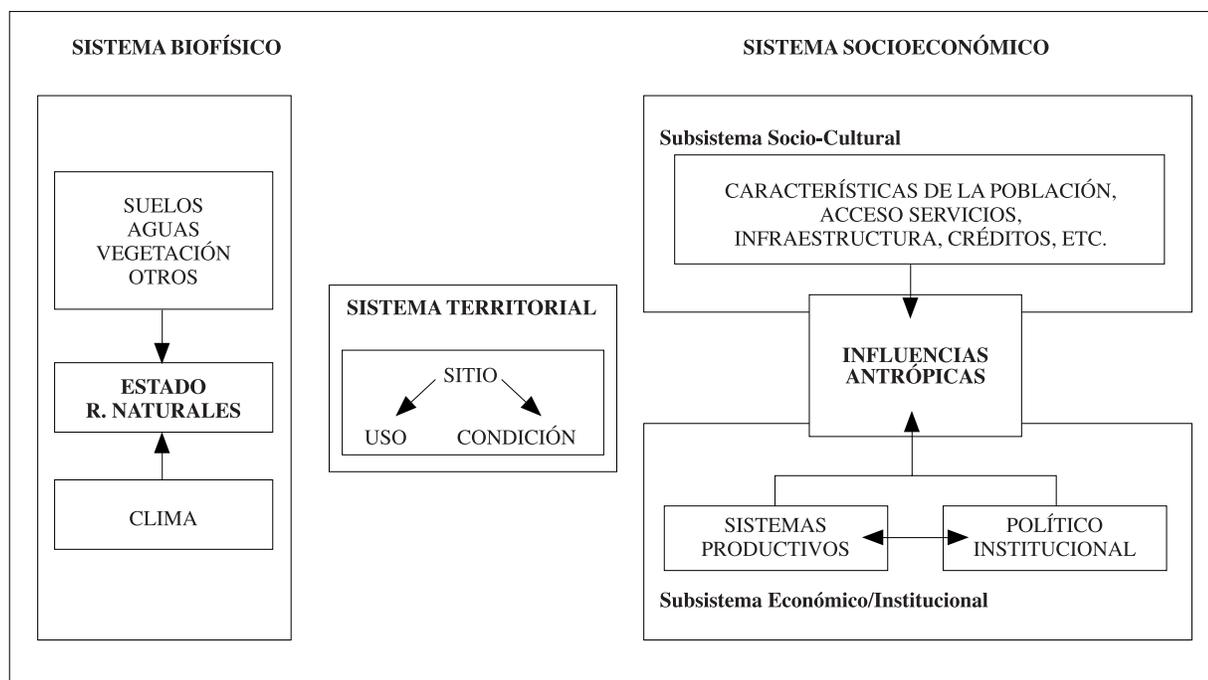


Figura 3.5 Sistema de Información Territorial

La interrelación entre ambos subsistemas definirán un USO particular que la población hace del territorio: “la forma de hacer las cosas”.

Así, el sistema Territorial estará definido por el USO que se le da a un SITIO específico, determinando en el tiempo un ESTADO o CONDICION del territorio en un momento dado, expresado en variables de estado como la profundidad del suelo, la cobertura vegetal, el nivel de productividad que puede estar sobre o bajo el potencial natural, el nivel de pobreza de la población y la calidad de vida, entre otras características.

El proyecto SIRTPLAN da prioridad a metodologías que permitan visualizar las interacciones del territorio a distintas escalas (regional-nacional-local) en donde la relación USO-SITIO determina el ESTADO o condición actual de los recursos, estado que a su vez condiciona la calidad de vida de la población.

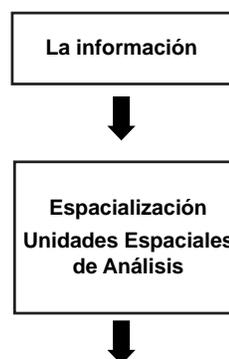
ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL DEL SIRTPLAN.

Se define una secuencia de etapas (Figura 3.6), que comienza con la recopilación, selección y generación de información de acuerdo a los propósitos del Sistema y su posterior ingreso al SIG y Sistema de Bases de Datos. Posteriormente se realiza una estratificación del espacio físico y de la población, utilizando los umbrales y las variables pertinentes a los objetivos del estudio. El proceso de espacialización se

denomina Definición de Unidades de Análisis y se basa principalmente en los conceptos de la Zonificación Ecológica - Económica desarrollados por FAO en 1996 y algunas adaptaciones realizadas por el Proyecto.

Luego de identificar y caracterizar las unidades de análisis, se definen su aptitud biofísica y viabilidad socioeconómica utilizando la metodología de Evaluación de Tierras de FAO de 1976 y 1994, generando así una matriz inicial de aptitud e información asociada para las unidades, por cada uno de los tipos de uso evaluado. Con las aptitudes de las unidades de análisis, expresadas en un conjunto de opciones de uso de tierras y ordenadas en una matriz de aptitud, es posible, generar diversos escenarios de acuerdo a los objetivos pre-determinados.

Figura 3.6. Esquema del Sirtplan. Secuencia y diseño metodológico



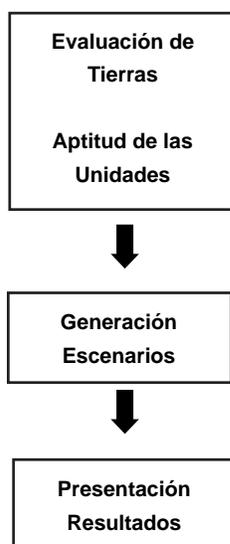


Figura 3.6 Esquema del Sirtplan. Secuencia y diseño metodológico

Inventarios

La recolección de información es el punto de partida sobre el cual se sustentan las demás etapas del proceso de planificación del uso de las tierras y, por supuesto, para la implementación del SIRTPLAN. Por tanto, es necesario que ésta sea represente del territorio y sus relaciones ambientales y antrópicas. Considerando esto último, es indispensable examinar los inventarios de recursos naturales, sociales, económicos y demográficos (Tratado de Cooperación Amazónica, 1998).

Los componentes de un inventario son ordenados en distintas etapas, que comienzan con los criterios de (i) selección de los elementos a analizar (elección de variables), (ii) escala, exactitud y nivel de detalle, (iii) la recolección de la información, y la representación cartográfica final y/o tabular de los datos obtenidos.

Para un SIRTPLAN los inventarios que se deben incluir son:

Inventario de Recursos Naturales: Este estará condicionado por las necesidades de información del proceso de evaluación de tierras, pero no debe ser excluyente de otro tipo de información que no esté relacionada con este proceso u otros, ya que estos sistemas son multifuncionales y, por lo tanto, es posible utilizarlos como sistemas de consulta general para una zona particular.

Inventario Social, Económico y Demográfico: Dirigido a identificar las características, potencialidades y limitaciones de la población para enfrentar una actividad específica, en este caso el ámbito silvoagropecuario. Asimismo está orientado a identificar la infraestructura de apoyo para enfrentar dicha actividad e identificar y mensurar las variables de mercado que condicionan la actividad, ya sean locales o globales. Este inventario, al igual que el anterior, debe poseer información que le permita enfrentar otro tipo de consultas.

Escala, exactitud y nivel de detalle

Es importante que la información de las variables seleccionadas tenga coherencia entre sí en cuanto a la escala, la exactitud y el nivel de detalle. La escala es la relación entre las distancias medidas en un mapa y su correspondiente medida en el terreno, por lo que la cantidad de información de un mapa está en directa relación con su escala. La exactitud se refiere a la precisión de la medida y la representación de la información. Más importante que la escala y la exactitud, es el nivel de detalle, se refiere a la cantidad de información que proporciona el inventario y, particularmente, su cartografía.

Recolección de la información y representación cartográfica

Los productos finales de un inventario son básicamente la cartografía temática (objetos que ocupan un espacio geográfico determinado) y la información tabular (atributos o características de los objetos espaciales), que permite la utilización de los datos. La recolección de información deberá tender hacia la obtención de una representación gráfica de los datos que permita tener una visión global de la situación. La cartografía permitirá, entre otros, el análisis espacial y la comparación de elementos.

Para el SIRTPLAN, la cartografía temática resultante de los inventarios deberá tener una base cartográfica y una nomenclatura común que permita su ingreso en medios magnéticos al sistema. Asimismo, deberá tener sus respectivas bases de datos digitales, que también se incorporarán al sistema y mantendrá su relación al tema original.

Los productos finales de información y otros que se recopilen deberán ser entregados en formatos estructurados, considerando los distintos programas o aplicaciones componentes del SIRTPLAN.

Ingreso de la Información en el SIRTPLAN

El proceso de ingreso de los datos deberá estar regido por criterios y normas establecidas por los diseñadores del sistema con antelación; además, esta tarea implica un proceso físico de ingreso para los distintos tipos de información, ya sea alfanumérica o gráfica y según la tecnología disponible.

Finalmente, el proceso tendrá como resultado una base de datos cartográfica, la que tendrá vínculos con las BD alfanuméricas ingresadas bajo un Modelo de Datos específico que determina sus relaciones e interrelaciones con una Estructura de BD definida para el orden de los datos y en algunos casos con un Sistema Administrador de estas bases de datos para relacionar un gran volumen de información con distintas aplicaciones, si fuese el caso.

Definición de las Unidades de Análisis

Esta etapa tiene como fin generar unidades básicas de análisis para el proceso de evaluación de tierras y la generación de escenarios. El proceso consiste en la generación de unidades geográficas biofísica y socioeconómicamente homogéneas, las que se obtendrán mediante la «sobreposición»

de las unidades logradas en los procesos de zonificación agroecológica y socio-económica, obteniéndose con esto Unidades Ecológicas Económicas (UEE) o Unidades Básicas de Análisis (UBA), en las que se integra toda la información requerida para la evaluación de tierras. (Figura 3. 7)

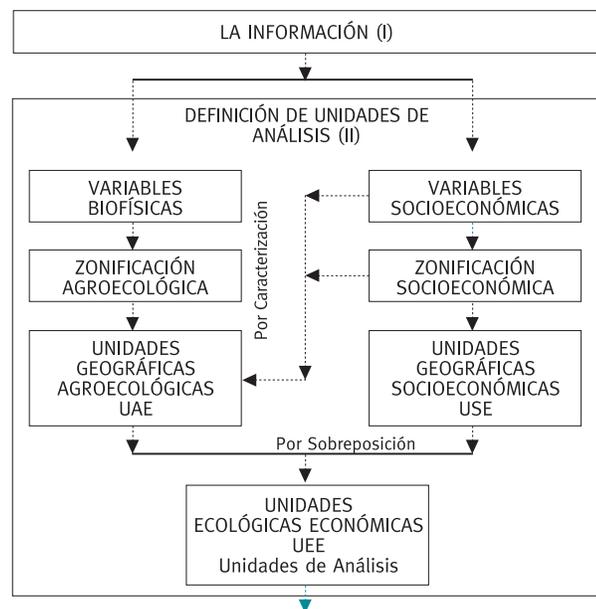


Figura 3. 7. Esquema de la etapa de Definición de Unidades de Análisis

Para la creación de las UBAs existen dos posibilidades de sobreposición. La primera, siguiendo el método tradicional de definir como UBAs a las unidades agroecológicas caracterizadas por información socioeconómica, y la otra, con la sobreposición física de unidades agroecológicas (UAE) y socioeconómica (USE), siempre y cuando sea posible la generación de estas últimas unidades.

La norma para la metodología propuesta consiste en que las UBAs deberán ser homogéneas y únicas en sus características, es decir, cada una ellas será un vector único de información en la escala de trabajo.

Es importante resaltar que las unidades obtenidas deberán tener un tamaño mínimo de representación según la escala de trabajo.

Zonificación Biofísica o Agroecológica

Para la zonificación biofísica o definición de Unidades Agroecológicas (UAE) es necesario recopilar toda la información que condicione la adaptación de las especies cultivadas o tipos de uso de las tierras que se espera evaluar. Esto se refiere a las variables de tipo físico y biológico expresadas en la práctica en las características del clima, del suelo y manejo de éste.

Sin embargo, para definir los límites de las unidades agroecológicas sólo se utiliza información de suelos,

geomorfología y clima, a través de la unidad cartográfica de suelos, y los regímenes de temperatura y humedad ambiental para dar mayor temporalidad al análisis.

Con la información ingresada y clasificada en el SIRTPLAN, se procederá a la creación de las unidades agroecológicas, basándose en las unidades cartográficas de geomorfología y suelos, y las características climáticas o unidades climáticas, si la escala es de bajo detalle.

Zonificación Socioeconómica

El concepto de zonificación socio-económica es un planteamiento que el Proyecto recalca, pues es necesario tener en cuenta que la posibilidad para un tipo de uso de tierras no depende exclusivamente de las aptitudes físicas de un lugar, sino también de las capacidades que la población tenga para emprender actividades silvoagropecuarias. En referencia a las características que se pueden tener en cuenta para la zonificación, se debe señalar que no existe un procedimiento preestablecido. Algunas son: acceso al crédito, la disposición para aceptar cambios en el uso de tierras, el acceso a infraestructura para la producción, la accesibilidad del lugar (camino), variables demográficas (densidad, escolaridad, pobreza, etc.), etc. Las variables seleccionadas deberán identificar en forma conjunta las potencialidades de la población con respecto a enfrentar labores productivas silvoagropecuarias, además de tener una representación geográfica acorde a las unidades agroecológicas (en general serán menos detalladas).

Por otro lado, como posibles clases de unidades espaciales a considerar en la espacialización socio-económica, están: las Unidades Censales Agrícolas, de Población y Vivienda; del catastro de tierras, áreas administrativas y la de accesibilidad. Por tanto, estas unidades se podrán obtener de la sobreposición de mapas temáticos de variables demográficas (Ej. densidad poblacional), de infraestructura (camino), administrativos (municipio) y otros relevantes, cómo la distribución de familias pobres (usando índices de pobreza).

La Unidad Socio-económica (USE) deberá responder a la realidad social y económica del lugar de estudio, por lo que los límites obtenidos a través de las sobreposiciones, deberán sufrir cambios en virtud a la realidad social, económica y cultural del mismo. Por lo tanto, es aconsejable, una verificación de campo o el uso y análisis de fotografías aéreas recientes.

Metodología para la Evaluación de Tierras en SIRTPLAN

En el SIRTPLAN, la información de los recursos naturales y productivos estará sistematizada en torno a la expresión geográfica denominada Unidad de Análisis, asociada a información biofísica, económica, social y cultural de acuerdo a los procedimientos descritos anteriormente (Figura 3.8).

A partir de ellas, se elaborará, en la medida que se necesiten, nuevos atributos o «calidades de tierras», que van poblando y haciendo crecer las bases de datos asociadas a las unidades de análisis. Las calidades son propiedades de las tierras que tienen influencia sobre el comportamiento

to de los usos específicos que se le puede dar a las tierras. Justamente son los atributos que se comparan con los requerimientos del uso que se evalúa para definir su aptitud.

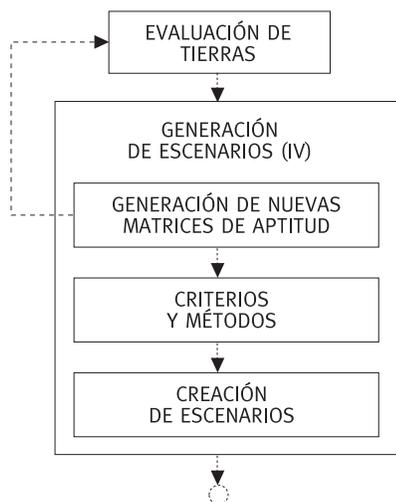


Figura 3.8. Esquema etapa Generación de Escenarios

Con estos métodos se obtendrá una combinación única de los distintos tipos de uso para la zona evaluada, en donde cada unidad de análisis tendrá un solo tipo de uso de la tierra asignado teniendo finalmente una expresión gráfica en forma de mapas y tablas asociadas de los resultados, lo que se denomina un Escenario.

Este proceso es iterativo, obteniéndose en realidad un conjunto de escenarios, que finalmente pasarán a enriquecer el proceso de toma de decisión del uso de tierras. Generación de nuevas matrices mediante cambios de la oferta de las UEE

Antes de desarrollar el presente punto, se deberá tener en claro que es un «cambio en la oferta», esto se refiere a un cambio en la oferta de infraestructura, económica o acceso para la producción, que puede hacer variar la aptitud de algunas o todas las unidades de análisis involucradas, producto de una variación en el contexto de evaluación.

La Generación de matrices por cambios globales, es el caso más común y consiste en que el impacto del cambio afecta a todas las unidades básicas de análisis por igual (con la misma magnitud). Por lo tanto, se cambia él o los valores correspondientes a todas las unidades y se vuelve a evaluar la aptitud a todas las unidades en el programa de evaluación de aptitud. El resultado es una nueva matriz de aptitud para todos los cultivos.

La Generación de nuevas matrices por cambios locales (Figura 3.9), se refiere a cambios de efecto localizado dentro del área de evaluación. Estos cambios pueden tener un impacto (magnitud) iso o anisotrópica a la ubicación del cambio y con una área de influencia regular o irregular. Identificados y evaluados los impactos, se deberá cambiar la oferta solamente en las unidades afectadas y luego éstas se evalúan nuevamente en el programa de evaluación de aptitud de todos los tipos de uso generando una nueva calificación de aptitud para estas unidades.

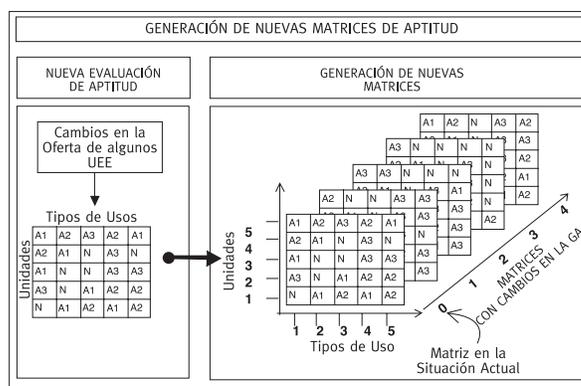


Figura 3.9 Generación de Nuevas Matrices de Aptitud

Creación de escenarios: a partir de la Matriz Inicial

Como se definió previamente, la Matriz Inicial es la primera obtenida de la evaluación de tierras en el contexto de la situación actual del área evaluada. Para la generación de escenarios se tienen metodológicamente dos posibilidades: la primera por selección directa, que obedece a la selección con base a la experiencia o criterio escogiendo de la matriz algunos usos particulares de tierras (por ejemplo, que se escojan solo frutales) obteniendo un ordenamiento de las unidades sobre la base de ello logrando un escenario; la segunda, es por selección del escenario A1 o ideal, cuyo criterio puede ser seleccionando el mejor uso evaluado de cada unidad (A1 u otro apto). Pero todavía podría existir más de un uso por unidad, para lo que se propone hacer una pequeña evaluación multi-criterio que permita hacer un ordenamiento de ellos de tal forma de seleccionar uno, finalmente al igual que en el caso anterior se obtiene un escenario particular que tendrá una representación espacial en el sistema.

Generación de escenarios por procedimientos paramétricos Para la generación de escenarios paramétricos y por consenso de SIRTPLAN, es importante utilizar criterios de optimización en su definición por ser una herramienta con base no subjetiva y replicable.

Como resultado de los proceso de evaluación de aptitud, en cada matriz existente y para una misma unidad de análisis existirá más de un tipo de uso recomendado. La competencia por unidades de tierras por parte de los distintos usos (representados en ellos los intereses de los actores). Es decir, la optimización consiste en la maximización del beneficio neto de las diferentes partes interesadas y/o la minimización de los impactos negativos a los beneficios. Es necesario entonces, rescatar los intereses de los planificadores y actores para considerarlos como restricciones y/o objetivos en modelos de optimización que se crearán para generar escenarios optimizados.

Cada modelo se aplicará, por medio de un programa de optimización lineal, a cada matriz de aptitud; así, se tendrá un conjunto de modelos. Luego se seleccionan los resultados provenientes de un contexto de evaluación expresados en una matriz, lo que significa elegir una situación particu-

lar para los análisis (por ejemplo, los resultados provenientes de la matriz que representa la situación con caminos). La selección se puede realizar tomando algún criterio, como el aumento de los ingresos, el aumento del trabajo rural, la disminución de la pérdida de suelo, etc., los que incluso se podrían combinar en un proceso de evaluación multi-criterio simple

Los escenarios óptimos provenientes de la matriz seleccionada se transfieren al SIG donde se realiza la representación espacial de los resultados. Luego, con el SIG los escenarios optimizados pueden ser contrapuestos a los usos actuales y a las expectativas de los afectados. De esta forma, se obtendrán mapas con conflictos de uso, es decir, en donde el uso actual es distinto al uso propuesto. Esta última información podrá ser utilizada también en el proceso de negociación de escenarios.

Presentación de Resultados

La información se presentará al mayor número de personas por medio de consultas de los resultados, tanto numéricos como georreferenciados, además de facilitar a los técnicos la realización de operaciones más automatizadas que en el inicio del desarrollo.

Durante el proceso de la implementación de la metodología se obtienen distintos resultados y se genera un sinnúmero de operaciones y procedimientos para trabajar con los diferentes programas, e incluso también se desarrollan pequeñas aplicaciones que complementan la funcionalidad del SIG y de los programas utilizados. Por lo que es necesario integrar todo en el ámbito de un sistema basado en un SIG y las Bases de Datos, estructurando la parte visible del SIRTPLAN hacia la comunidad, de una manera sencilla, en la que no se requieran conocimientos avanzados para acceder, consultar y disponer de la información

Negociación de los Escenarios

Una vez elaborados los escenarios, se entra al proceso de toma de decisión. Puede ser definido e institucionalizado y que no requiera de algún tipo de sistematización; o ser más bien, un proceso abierto con la participación de los grupos de interés.

Para completar el proceso de generar información y tomar decisiones en cuanto al uso de las tierras en forma sistemática y lógica, se introduce como último paso metodológico en SIRTPLAN, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, The Analytic Hierarchy Process). Este lo desarrolló T.L. Saaty en los años 80 para proporcionar un marco de trabajo a los tomadores de decisiones y para que éstos (actores o grupos de interés) puedan, entre otros:

- o Estructurar sus problemas y proporcionar el juicio necesario para determinar sus prioridades.
- o Determinar el grado de inconsistencia (el cual puede ser mejorado mediante la revisión de los juicios o evaluaciones emitidos por los actores involucrados).
- o Permitir que los diferentes actores en una situación conflictiva emitan juicios y preferencias. También que

generen suposiciones acerca de los juicios y preferencias de los otros actores. Así, sus resultados y los de los otros actores pueden ser comparados.

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) está basado en consideraciones teóricas que permiten el modelamiento de problemas no estructurados en las ciencias naturales, económicas y sociales. Los fenómenos sociales son usualmente más complicados que los físicos ya que no permiten ser reproducidos exactamente y con la misma frecuencia, debido a una serie de variables subjetivas difíciles de medir. El AHP permite incluir en la toma de decisiones las diferencias de opinión de los actores y los conflictos de intereses, tal como ocurren en una situación real.

En el marco del SIRTPLAN, el proceso de la toma de decisión sobre los escenarios se facilitará con el uso de algún programa.

Estructura física del SIRTPLAN

Un aspecto importante de la información del recurso tierras es el componente espacial de la misma, es decir, la información está relacionada con una localidad específica.

El SIRTPLAN se presenta como un conjunto de herramientas y programas individuales alrededor de una base de datos común interrelacionada. Con este concepto, el SIG es la interfase con la base de datos, facilitando, tanto las operaciones espaciales sobre los datos y su administración, como la comunicación import/export, de la base de datos con las diferentes herramientas y programas a utilizar en la implementación metodológica. En la Figura 3.10 se presenta la arquitectura básica del SIRTPLAN.

La estructura básica de un SIRTPLAN tiene siete componentes principales, en donde el núcleo del sistema está compuesto por el SIG y la base de datos. Alrededor de este núcleo, existen seis módulos o programas individuales encargados de diferentes tareas en el tratamiento de los datos. Estos seis módulos se pueden ver como elementos de una caja de herramientas que procesan los datos e información relacionada con la planificación silvo-agropecuaria, tales como la evaluación de la aptitud de la tierra, la optimización del uso de las mismas, el modelamiento o generación de información de las variables socio-demográficas, el monitoreo del uso de las tierras, la determinación de la productividad de los cultivos y la determinación de escenarios por consenso del uso de las tierras.

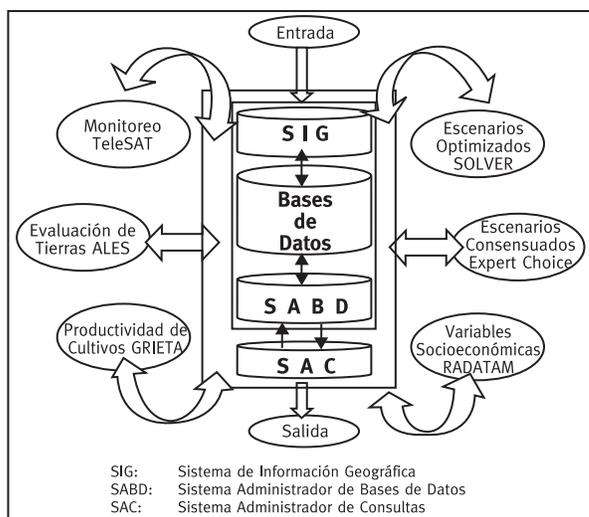


Figura 3.10. Estructura del SIRTPLAN con sus componentes

Los módulos funcionan externamente al SIG, no obstante, son parte del SIRTPLAN y tienen una estrecha relación con el núcleo SIG – BD mediante la importación y exportación de datos. Se señala que al SIG pueden ser integradas otras herramientas, como un modelo climático, que podría ser programado directamente en el sistema. Estas formas de integración son opciones a considerar en el sistema global.

Las principales experiencias de trabajo con el SIRTPLAN, corresponden a las áreas pilotos del proyecto en Perú y Bolivia. En ambas áreas se están desarrollando cuatro etapas fundamentales en el trabajo de campo, a saber:

- o La primera etapa se realiza con las contrapartes, con quienes se desarrolla el diagnóstico territorial, que permite tener una visión de la realidad local, así como examinar el contexto jurídico y normativo del ordenamiento territorial. El objetivo es priorizar las potencialidades, limitaciones, necesidades y expectativas de la población en lo que respecta al uso de la tierra.
- o La segunda etapa consiste en la recopilación de datos y en el establecimiento de un Sistema de Información de Recursos de Tierras, utilizando una metodología desarrollada por la FAO llamada SIRTPLAN, “Sistema de Información de Recursos de Tierras para la Planificación”. Como resultado de esta etapa, se obtiene un Sistema de información local y la evaluación de distintos usos potenciales del suelo presentados en forma de mapas.
- o La tercera etapa contempla la priorización de usos de la tierra basada en los resultados obtenidos por el SIRTPLAN. Aquí se busca compatibilizar las potencialidades y restricciones del territorio con las capacida-

des individuales y colectivas de la comunidad, la viabilidad institucional y las expectativas sociales. El resultado lleva a definir para cada localidad un escenario de usos de la tierra, así como alternativas para posibles contingencias.

- o En la cuarta etapa se establece un Plan General del Uso de la Tierra, que tome en cuenta la sostenibilidad ambiental y que se adecue a las políticas y estrategias de desarrollo definidas para cada área piloto.

Los Planes Generales del Uso de la Tierra, así como la información y sistemas generados, constituyen valiosas herramientas que permitirán tomar decisiones sobre el desarrollo futuro y simultáneamente actuar sobre los problemas actuales de las comunidades, de tal forma que se fomente la capacidad emprendedora de la comunidad para que ésta supere los conflictos y aproveche las potencialidades de las tierras en forma oportuna.

Bibliografía

- ARANGUREN, J.L. (1986) La Comunicación Humana. Madrid, Tecnos.
 - BENITO, A. (1982) Fundamentos de Teoría General de la Información. Madrid, 1982 Pirámide.
 - BOISIER, S. (2001) Sociedad del Conocimiento, Conocimiento Social y Gestión Territorial. ILPES <http://www.ider.cl/archivos/boisier.pdf>
 - SÁNCHEZ, D. (1988) Teoría y Práctica de la Información. Lima, INLIL Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) www.snit.cl: consulta *on line* :2004 Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) : www.CONAMA.cl : consulta *on line*:2004 Sistema Integrado de Información Territorial de la Biblioteca del Congreso Nacional (SIIT-BCN): www.congresonacional.cl: consulta *on line*:2004
- Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM) : www.sitios.cl : consulta *on line*:2004

Centro de información de recursos naturales (CIREN). www.ciren.cl: consulta *on line*:2004

Catastros de información forestal (CORMA). www.conaf.cl: consulta *on line*:2004

Catastro de recursos Marinos (Empresas Pesqueras). www.ifop.cl: consulta *on line*:2004

Catastro de recursos Mineros (Asociaciones de productores de mineros): www.sitios.cl: consulta *on line*:2004
- RODRIGUEZ G., F. (2001) Nuevas Tecnologías de la Información para el Desarrollo Local. El proyecto Adapt Nutrias del Suroccidente de Asturias. Ediciones Trea, España.

Anexos

Sitios electrónicos de interés en el tema de información territorial relacionada con recursos naturales.

Instituciones Chilenas del Estado

Centro de Información de Recursos Naturales CIREN	www.ciren.cl
Comisión Nacional de Energía	www.cne.cl
Corporación Nacional Forestal CONAF	www.conaf.cl
Fundación para la Innovación Agropecuaria FIA	www.inia.cl
Instituto de Fomento Pesquero IFOP	www.ifop.cl
Instituto de Investigación Agropecuaria INIA	www.inia.cl
Instituto Forestal de Chile INFOR	www.infor.cl
Instituto Nacional Antártico Chileno INACH	www.inach.cl
Secretaría Ejecutiva Producción Limpia Min. de Eco.	www.pl.cl
Servicio Nacional de Geología y Minería	www.sernageomin.cl
Servicio Nacional de Pesca	www.sernapesca.cl
Subsecretaría de Pesca	www.subpesca.cl
Servicio Agrícola Ganadero SAG	www.sag.cl

Instituciones no Gubernamentales relacionadas con el medio ambiente.

Casa de la Paz	www.casapaz.cl
Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora	www.codeff.cl
Centro de Estudios Agrarios y Ambientales CEAn	www.ceachile.cl
Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente	www.cipma.cl
Centro EULA, Universidad de Concepción	http://www.eula.cl/
Centro Nacional del Medio Ambiente CENMA, Universidad de Chile	http://www.uchile.cl/cenma/
Fondo de las Ameritas	http://www.fdla.cl/
Fundación Terram	http://www.terram.cl/
Instituto de Ecología Política IEP	http://www.iepe.org/
Instituto del Medio Ambiente IMA,	http://lauca.usach.cl/ima/
Universidad de Santiago de Chile Programa Chile Sustentable	http://www.chilesustentable.net/
Red Nacional de Acción Ecológica RENACE	http://www.renace.cl/
Unión de Ornitólogos de Chile UNORCH	http://www.unorch.cl/
Unión Mundial para la Naturaleza UICNChile—	http://www.ceachile.cl/UICN.htm

Publicaciones

Revista Bosque	http://www.uach.cl/extens/revbosque/bosquepres.htm
Revista Gestión Ambiental	http://www.ceachile.cl/revista.html
Revista Induambiente	http://www.induambiente.cl/
Revista Ciencia y Tecnología del Mar	http://www.shoa.cl/cona/Nueva/revcona.htm
Gayana Botánica	http://www.udec.cl/%7Enatur1/botanica/gayana/gayanbot.html
Gayana Zoología	http://www.udec.cl/%7Enatur1/zoologia/gayana/gayanzool.html
Revista Chilena de Historia Natural	http://sbch.conicyt.cl:9090/revistas/revchio1.htm
Revista Ambiente y Desarrollo	http://www.cipma.cl/rad.htm
Publicación Medio Ambiente y Salud Pública	http://lauca.usach.cl/ima/portadas.htm

Vínculos sobre fauna en Chile.

Aves chilenas	http://members.tripod.com/aveschilenas/
Aves de Chile	http://mantruc.com/rincon/aves.htm
Aves de Chile	http://www.avesdechile.cl/
Aves de Chile	http://www.ccpo.odu.edu/~andres/aves/
Fotografías de fauna	http://www.geocities.com/SiliconValley/Chip/
Especies nativas	http://www.geocities.com/biodiversidadchile/listados.htm
Fauna chilena en peligro de extinción	http://www.geocities.com/Rainforest/Jungle/8821/index.html

Otros vínculos de interés

Ecología y Medio Ambiente en Chile	http://www.hajek.cl/ecolyma/
Directorio Agropecuario BuscAgro	http://www.buscagro.com
Biblioteca Nacional	http://www.renib.cl/
Instituciones relacionadas con Medio Ambiente	http://www.hajek.cl/ecolyma/enlaces1a.htm
Reservas de la Biosfera de Chile	\l «CHILE» http://www.unesco.org.uy/mab/reser.html#CHILE
Biblioteca Congreso Nacional	http://www.congreso.cl/biblioteca/biblioteca.html
CONICYT	http://www.conicyt.cl
Medio Ambiente Reservas de la Biosfera de Chile	\l "CHILE" http://www.unesco.org.uy/mab/reser.html#CHILE
Ciencia en Chile	http://sunsite.dcc.uchile.cl/ciencia/CienciaChile/
Noticias Ambientales	http://www.sinia.cl/noticias.asp
Sociedad de Botánica de Chile	Http://www.udec.cl/~botanica/
Sociedad de Ecología de Chile	Http://www.conicyt.cl:9090/sociedad/ecologo2.htm
Sociedad de Biología de Chile	Http://www.conicyt.cl:9090/inicio.htm
Sociedad Chilena de Ciencias del Mar	Http://www.schcm.cl/
Información de la ciudad de Valdivia	Http://www.travelhouse.cl/valdivia.htm

Vínculos con UICN; Sedes, comisiones y programas.

UICN	Http://iucn.org/index.html
Comisión de Comunicación y Educación Ambiental (CEC)	Http://iucn.org/index.html
Comisión de Manejo de Ecosistemas (CEM)	Http://info.iucn.org/iucncec/
Comisión de Supervivencia de Especies (CSE)	Http://iucn.org/themes/ssc/index.htm
Comisión de Legislación Ambiental (CLA)	Http://iucn.org/themes/law/index.html
Programa de Humedales	Http://iucn.org/themes/wetlands/index.html
Programa de Estrategias para la Sustentabilidad	Http://iucn.org/themes/ssp/index.html
Programa de Áreas Protegidas	Http://wcpa.iucn.org/wcpainfo/aboutppa.html
Programa de Conservación de Bosques	Http://iucn.org/themes/forests/index.html
UICN Suramérica	Http://www.sur.iucn.org/
UICN Suramérica comisiones	Http://www.sur.iucn.org/comisiones/comision.htm
UICN Liberia	Http://iucn.org/bookstore/index.html

Organizaciones internacionales de medioambiente.

UICN	http://iucn.org/index.html
World Conservation Monitoring Centre	http://www.wcmc.org.uk
The Nature Conservancy	http://www.tnc.org
TRAFFIC	http://www.traffic.org/
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	http://www.wcmc.org.uk/CITES/spanish/index.html
ECO Publicación de Ambiente y Desarrollo Humano	http://www.ecodigital.com.ar
Red Ecorregional para América Latina	
Tropical (REDECO)	http://www.redeco.org
Convención para Humedales de Ramsar	http://www.ramsar.org
World Wildlife Fund	http://www.wwf.org/
World Commission on Dams	http://www.dams.org
World Commission on Protected Areas (WCPA)	http://iucn.org/themes/wcpa/index.html

