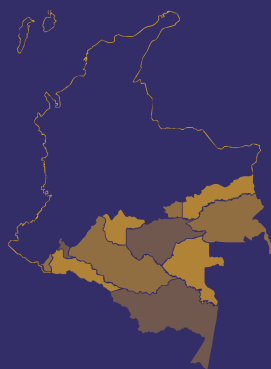


Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT-AC



Modelo conceptual



MINISTERIO DE AMBIENTE,
VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
República de Colombia



Modelo conceptual

Proyecto

Consolidación del Sistema de Información Ambiental
Territorial –SIAT-, priorizando el componente SIB (primera fase)
Amazonia colombiana

Autores

Armando González Romero
Uriel Gonzalo Murcia García
Olga Lucia Trespalacios
Deyanira Vanegas Reyes
Mario Orlando López Castro
Ximena Franco
Mónica Vera
William Castro Pulido

Revisión Técnica

Uriel Gonzalo Murcia García

Cofinanciado por la Embajada del Reino de los Países Bajos



Programa de Apoyo a la Gestión Ambiental en Colombia

Con el apoyo del Equipo Coordinador del SIB Colombia - Instituto Humboldt, la participación activa de las corporaciones para el desarrollo sostenible con presencia en la región Amazónica: CDA, Cormacarena y Corpoamazonia y, de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Territorial Amazonia Orinoquia DTAO.

Bogotá D. C., Junio de 2007



Modelo conceptual
ISBN 978-958-8317-14-4

© Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi;

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

República de Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Primera edición: junio de 2007

Revisión técnica

De todo el documento: Uriel Gonzalo Murcia García, Instituto Sinchi

Del capítulo del Modelo organizacional: Ximena Franco Villegas, Instituto Humboldt

Diseño y diagramación:
Julián Hernández

Coordinación producción editorial:
Diana Patricia Mora Rodríguez

Fotografía carátula:
Caño Chaquita (Guainía).
Uriel Gonzalo Murcia García

Reservados todos los derechos.

Disponible en:

www.sinchi.org.co

<http://siatac.siac.net.co>

<http://www.humboldt.org.co>

<http://www.siac.net.co/sib>

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi-;
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC: Modelo conceptual / Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi-; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.—Bogotá: Instituto Sinchi; IAVH, 2007.

146 p.

Palabras clave

1. Amazonia colombiana 2. Sistema de Información Ambiental 3. Sistemas de información de gestión 4. Procesamiento de información 5. Acceso a la información. 6. Intercambio de información

Autores

Armando González Romero
Uriel Gonzalo Murcia García,
Olga Lucia Trespalacios,
Deyanira Vanegas Reyes
Mario Orlando López Castro
Ximena Franco Villegas
Mónica Vera Ardila,
William Castro Pulido

Equipo técnico del proyecto

Uriel Gonzalo Murcia García
Armando González Romero
Olga Lucia Trespalacios
Mario Orlando López Castro
Alan Aguí Agudelo
Verónica Hernández
Ximena Franco Villegas
Deyanira Vanegas Reyes
Mónica Lucia Vera Ardila
William Castro Pulido
Julia Benavides

El contenido de esta publicación es propiedad del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi-, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Se permite copiar, reproducir y utilizar esta obra, siempre y cuando se cite la fuente de manera correcta y no se utilice para fines comerciales sin previa autorización del titular.



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS
Directora General

ROSARIO PIÑERES VERGARA
Subdirectora Administrativa y Financiera

Equipo de investigación

Uriel Gonzalo Murcia Garcia
Investigador Principal Instituto SINCHI, Coordinador proceso SIAT-AC

Armando González Romero
Consultor marco conceptual

William Castro Pulido
Investigador Instituto Sinchi

Mario Orlando López Castro
Consultor indicadores ambientales

Deyanira Vanegas Reyes
Consultora tema ordenamiento ambiental del territorio

I N S T I T U T O



HUMBOLDT
C O L O M B I A

FERNANDO GAST HARDERS
Director General

Equipo de investigación

Ximena Franco Villegas

Investigadora Principal SiB - Instituto Humboldt

Coordinadora implementación nodo SIB en SIAT-AC

Mónica Lucia Vera Ardila

Investigadora - Administradora de metadatos SiB, Instituto Humboldt

Olga Lucia Trespalacios

Consultora tema gestión interinstitucional

Alan Aguía Agudelo

Investigador - Administrador de Tecnologías de Información SiB, Instituto Humboldt

Julia Benavides

Investigadora - Productos de información sobre Biodiversidad SiB, Instituto Humboldt

Verónica Hernández

Investigadora - Gestión interinstitucional y capacidad SiB, Instituto Humboldt



Contenido

Agradecimientos	15
Presentación	17
Introducción	21
1 Marco institucional	27
1.1 Antecedentes internacionales	27
1.2 Antecedentes nacionales	30
1.2.1 Sistema Nacional Ambiental SINA	30
1.2.2 Infraestructura colombiana de datos espaciales ICDE.	32
1.2.3 La Agenda de Conectividad	33
1.2.4 La comisión colombiana del espacio (CCE)	33
1.3 Antecedentes regionales	36
1.3.1 Aproximación SIAT-AC desde el SINCHI	37
1.3.2 Sistema de información ambiental en las corporaciones	37

1.3.3 Otras iniciativas regionales	38
2 Marco jurídico	39
3 Marco teórico	41
3.1 Enfoque sistémico	41
3.2 Epistemología ambiental de la complejidad	42
Información ambiental	43
Sistema de información ambiental	43
3.3 Enfoque ecosistémico	44
3.4 El contexto del desarrollo sostenible	46
3.4.1 Tipos y criterios de desarrollo sostenible	47
3.5 Instrumentos de planificación de territorio	49
3.5.1 El ordenamiento territorial	49
3.5.2 El ordenamiento ambiental del territorio (OAT)	50
3.5.3 Sistema de monitoreo ambiental a partir de indicadores.	51
3.6 El ciclo de la gestión ambiental	52
4 Marco regional	57
4.1 La amazonia en el marco SIAT-AC, territorio ó región	57
4.2 Limites de la amazonia colombiana	58
5 Marco conceptual	61
5.1 Que es el SIAT de la Amazonia colombiana	61
5.2 Contexto del SIAT-AC	61
5.3 Misión	62
5.4 Visión	62

5.5 Objetivos del siat-ac	63
5.5.1 Objetivo general	63
5.5.2 Objetivos específicos	63
5.6 Principios	63
5.7 Marco funcional del SIAT-AC	64
5.8 Cadena de valor de la información del SIAT-AC	66
Caracterizaciones	68
Zonificaciones	70
Modelos	71
5.9 Alcance del SIAT-AC	72
5.9.1 Planteamiento del problema	73
5.9.2 Definición de preguntas fundamentales	74
5.9.3 Requerimientos de datos e información	76
5.9.4 Análisis de insumos de información requerida	77
5.9.5 Análisis de herramientas requeridas	79
5.9.6 Análisis de herramientas requeridas por actor y rol funcional	82
5.9.7 Priorización de requerimientos para implementar el SIAT-AC	82
5.9.8 Beneficios esperados del SIAT-AC	85
5.9.9 Riesgos asociados para el desarrollo del sistema	86
5.9.10 Factores críticos de éxito	86
5.10 Requerimientos	86
5.10.1 Requerimientos funcionales	86
5.10.2 Requerimientos no funcionales	92
6 Fundamentos para la estructuración de la red SIAT-AC	93
6.1 El SIAT-AC como red social de información	94
6.1.1 Objetivos de la red SIAT-AC	95

6.1.2 Principios y criterios orientadores de la red de información ambiental SIAT-AC	96
6.1.3 La participación en la red SIAT-AC	97
6.1.4 El fortalecimiento de la capacidad institucional para la gestión de información ambiental	98
6.2 Seguimiento y evaluación de impactos del SIAT-AC	99
6.3 Administración y operación del sistema	99
6.3.1 Estructura, composición y funcionamiento de la red SIAT-AC	99
6.3.2 Organización para la administración del SIAT-AC	104
6.3.3 Acciones institucionales necesarias en la red SIAT-AC	108
6.3.4 Etapas para la conformación de la red	109
6.3.5 Consolidación de la red	110
7 Planteamiento técnico del SIAT-AC	117
7.1 Principios de diseño	117
7.1.1 Organización de la información en red	118
7.1.2 Características de operación del nodo central	119
7.1.3 Interfaz de usuario del nodo central	119
7.2 Arquitectura lógica	121
7.2.1 Capas o niveles	121
7.2.2 Ventajas de la arquitectura multicapa	123
7.2.3 Desventajas de la arquitectura de multicapa	124
7.2.4 Características de la arquitectura multicapa	124
7.3 Arquitectura física del SIAT-AC	125
7.3.1 Arquitectura física en el contexto SIAC	125
7.3.2 Arquitectura física en el contexto regional	126
8 Plan estratégico	129

8.1 Estrategia de desarrollo	129
8.1.1 Etapa I: Definir un marco conceptual	130
8.1.2 Etapa II: Establecer redes humanas e institucionales	130
8.1.3 Etapa III: Establecer una Política Regional de Información	130
8.1.4 Etapa IV: Establecer una infraestructura regional de datos	130
8.1.5 Etapa V: Implementar una infraestructura informática	130
8.1.6 Etapa VI: Poner al servicio de la región productos de información.	130
8.2 Estrategia de implementación	131
8.3 Sostenibilidad del proceso	135
Bibliografía	137



Agradecimientos

Como equipo coordinador del proceso SIAT-AC, queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que desde las instituciones de la Amazonia colombiana han contribuido a la consolidación de esta primera versión del modelo conceptual del SIAT-AC, especialmente a las directivas y funcionarios de las corporaciones CDA, Corpoamazonia y Cormacarena; de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - Territorial Amazonia Orinoquia DTAO; de la Universidad de la Amazonia; de los Institutos Sinchi, Humboldt e Ideam; del SENA; de los entes territoriales; de los gremios de la producción y de la Academia.

Extendemos de igual manera nuestro agradecimiento a la Embajada del Reino de los países Bajos por el apoyo financiero que hizo posible obtener los resultados que se dan a conocer en esta publicación.

Un especial agradecimiento para los funcionarios que desde el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial han apoyado y contribuido a este proceso regional, especialmente de la Dirección de Planeación, Información y Coordinación Regional; de la Dirección de Educación y Participación Ciudadana; y del Grupo de Asistencia Técnica GAT, quienes nos acompañaron y facilitaron el logro de los resultados en esta fase inicial del proceso regional SIAT-AC.



Presentación

La información es un aspecto fundamental para que los procesos de gestión ambiental y las acciones necesarias para avanzar hacia el desarrollo sostenible se puedan realizar de manera eficiente, tanto en el ámbito nacional como en las regiones. En tal sentido el proceso regional para consolidar el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC, debe permitir que la región, en el corto y mediano plazo, cuente con información y datos actualizados con cobertura regional, sobre la situación ambiental, a partir de la cual se tomen decisiones acertadas, y éstas retribuyan en mejorar de las condiciones de la población.

El manejo de la información ambiental se ha tenido en cuenta en el país como parte de las acciones del Estado en los diferentes sectores; en lo ambiental, ya por la década de los años setenta, en el código de los recursos naturales renovables se resaltó la necesidad de organizar el sistema de informaciones ambientales.

De igual manera en el contexto internacional, en las convenciones relacionadas con el medio ambiente, también se destaca la importancia de la información como base para la toma de decisiones en todas las instancias, con especial énfasis para apoyar la participación de la ciudadanía.

Con la creación del Sistema Nacional Ambiental SINA, también se promulgaron las normas que crearon el Sistema de Información Ambiental, hoy día denominado como Sistema de

Información Ambiental de Colombia SIAC. En estos años que han transcurrido desde el momento de creación del SINA (1993), se tienen avances importantes alrededor de la gestión de la información y por tanto en la consolidación del SIAC; entre estos se destaca la propuesta conceptual del sistema, los lineamientos para la política nacional de información ambiental, los esfuerzos que las entidades del SINA han realizado para consolidar sus propios sistemas de información ambiental, y hoy día existen varios procesos interinstitucionales que ameritan reconocimiento como por ejemplo el Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia SIB; los programas de monitoreo de ecosistemas, agua, bosques y aire; y los sistemas de información ambiental territoriales de Amazonia SIAT-AC y del pacífico SIAT-PC, entre otros.

La gestión de la información ambiental es una necesidad del país, desde cada una de las entidades que tienen relación con los aspectos ambientales. En tal sentido se destaca este proceso del SIAT-AC, en el cual dicha gestión se propone con una aproximación interinstitucional, garantizando cobertura regional, de tal manera que sea fácil determinar cómo esta la región, ambientalmente hablando, en un momento determinado, y que esto sirva para que las decisiones de los planificadores, gobernantes, investigadores, productores o administradores se sustenten en información actualizada y de calidad.

La propuesta del SIAT-AC se centra en un enfoque de sistema distribuido, a través de un proceso colaborativo entre las Corporaciones, el Instituto Sinchi, la Unidad de Parques, otros institutos como el Humboldt, IDEAM, IGAC, etc., el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la participación de la Academia, las organizaciones no gubernamentales y las organizaciones sociales.

El SIAT-AC es más que una serie de herramientas informáticas, se concibe como un proceso regional para hacer gestión de la información ambiental, en el cual lo más importante son los acuerdos interinstitucionales alrededor de este tema; a partir de éstos es posible avanzar de manera rápida y eficiente en la producción de datos, los análisis y modelados necesarios para la obtención de productos de información requeridos en la región y en el país.

El sistema se prevé que sea soportado en un modelo organizacional de red, conformada entre las entidades que participan de él, sobre la base de acuerdos establecidos. En este sentido es importante el compromiso de cada una de las entidades convocadas a conformar y operar el sistema, como actores involucrados, interesados o usuarios en general.

Este documento con la propuesta conceptual del SIAT-AC, es uno de los primeros avances alcanzados como resultado del esfuerzo de los grupos de trabajo de las entidades involucradas, con la responsabilidad de desarrollar, operar y mantener el sistema; pero también de las demás instituciones que tuvieron a bien acompañar el desarrollo de esta primera etapa del trabajo.

Otro resultado que se tiene de esta primera etapa, es el portal Web del SIAT-AC, el cual es un instrumento que permitirá a la región, a través de sus instituciones, disponer al público los datos, la información y los productos de información, para que la ciudadanía conozca entre otras cosas, la situación ambiental de la región, las investigaciones que se adelantan, poder ubicar sitios de interés en Internet relacionados con información de Amazonia colombiana y las de otros países; en síntesis, que sirva de ventana para hacer visible, a través de Internet, la información ambiental de la Amazonia colombiana.

Es grato para las entidades que lideraron esta primera fase de desarrollo del proceso SIAT-AC, presentar esta publicación para que sea el referente de las etapas venideras en el desarrollo del sistema, y para que otras regiones tengan puntos de encuentro, sobre la base de esta experiencia. De esta manera se avanza en el cumplimiento de las funciones misionales de las instituciones, se apoya la consolidación del SINA en lo regional y se hace visible el esfuerzo colaborativo y armonizado entre las entidades participantes.



Introducción

El Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana - SIAT-AC, es un proceso con un horizonte de largo plazo, entendiendo que la gestión de la información ambiental -GIA- es función misional inherente a todas y cada una de las entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental SINA y por tanto, el SIAT-AC es una estrategia que permitirá hacer el proceso de GIA más fácil, eficiente e interinstitucional, en la región y como apoyo al desarrollo y mantenimiento del Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC en lo nacional.

Para avanzar en el desarrollo del SIAT-AC, en el año 2006 se formuló el proyecto “Consolidación del Sistema de Información Ambiental Territorial -SIAT-, priorizando el componente SIB (primera fase) Amazonia colombiana”, tanto formulación como realización fue un trabajo interinstitucional de los grupos de investigación: Gestión de información ambiental y zonificación del territorio: Amazonia colombiana-GIAZT, del Instituto SINCHI y Coordinador del Sistema de Información sobre Biodiversidad SIB del Instituto Humboldt, con el apoyo de la Dirección de planeación e información y del Grupo de Asistencia Técnica GAT del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -Mavdt-; se contó con el apoyo financiero de la Embajada del Reino de los Países Bajos (Holanda); y las actividades fueron posible con la participación de las corporaciones para el desarrollo sostenible del norte y oriente amazónico CDA, del área de manejo especial de la Macarena Cormacarena y del sur de la Amazonia colombiana Corpoamazonia; la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Na-

cionales Naturales –UEASPNN-; el IDEAM y los funcionarios de las instituciones que participaron en las diferentes reuniones y talleres.

Los objetivos que se plantearon para el proyecto, y desde los cuales se presenta este resultado como parte de los productos alcanzados, fueron: diseñar el marco conceptual del SIAT-AC; priorizar dos temáticas de importancia regional para iniciar el desarrollo del sistema; organizar un modelo para el SIAT-AC como red de información ambiental; establecer acuerdos interinstitucionales en los aspectos que permitan avanzar en la gestión de la información ambiental; crear o apoyar la capacidad institucional para la gestión de información; hacer visibles los avances del proceso y los productos de información disponibles en las entidades y finalmente formular una propuesta para hacer el monitoreo ambiental de la región.

Como estrategia metodológica para alcanzar los objetivos del proyecto, entre estos, la propuesta del marco conceptual que aquí se presenta, se partió de una serie de lineamientos, como: reconocer los avances que existen actualmente alrededor del tema de gestión de información ambiental, en el proceso SIAC, en el sistema SIB, y en los sistemas de información ambiental –SIA- de las entidades de la región; incluir los aportes que se plantean desde la región, para que el proceso sea incluyente desde lo local, y no pretender imponer propuestas exógenas; hacer visible el SIAT-AC en las diferentes instancias de planeación como Plan Nacional de Desarrollo, política nacional de gestión de información ambiental (lineamientos), los PATs de las corporaciones y en los Planes operativos anuales de las entidades involucradas.

Esta iniciativa se enmarca en el proceso del SIAC, lo cual ha permitido que al interior de las entidades se avance de manera significativa en su consolidación desde la aproximación nacional, y en este caso en lo regional para la Amazonia colombiana; para lo cual se cuenta con una decisión política contundente, desde la Dirección General del Instituto SINCHI para apoyar el desarrollo de esta fase del proceso SIAT-AC y de las fases previstas y que se estarán desarrollando en los próximos años, teniendo en cuenta que el tema de información es uno de los tres pilares básicos sobre los cuales se diseñó y se desarrolla el plan estratégico de investigación del Instituto.

Entre los resultados que se presentan en esta propuesta de marco conceptual, se describen a continuación los aspectos de mayor relevancia como parte de la conceptualización del sistema.

El SIAT-AC se concibe como un proceso, mas que desarrollos informáticos solamente, en el que un conjunto de actores (instituciones) establecen acuerdos, con objetivos comunes alrededor de la gestión de información ambiental de la Amazonia colombiana (acuerdos: conceptuales, organizacionales, técnicos (infraestructura de datos, metodologías, protocolos), y tecnológicos (redes de información, telecomunicaciones, accesos), organizados como una red de personas y entidades, para apoyar con los datos y productos de información a los tomadores de decisiones en los procesos regionales para alcanzar el desarrollo sostenible. Igualmente

se ha previsto que el SIAT-AC es el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, desarrollado en la Amazonia colombiana.

El objetivo del sistema es contribuir a la generación de conocimiento, la toma de decisiones y la participación social para la gestión del desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana

En cuanto a los alcances del sistema, este debe permitir que, la gestión de la información ambiental (GIA) con aproximación regional (amazonia colombiana) ofrezca a los diferentes tipos de usuarios, productos de información que se requieren para desarrollar los procesos regionales (investigación, gestión ambiental, desarrollo territorial, educación; seguimiento a políticas publicas, o, a la gestión ambiental), y sin lugar a dudas, todos estos, enfilados con el único fin de propiciar y alcanzar el desarrollo sostenible de los pueblos que habitan en la región, y por ende, contribuir de igual manera en el proceso nacional.

Entre los contenidos de datos e información que se proponen para el SIAT-AC se puede destacar varios componentes: datos, estructurados y no estructurados; caracterizaciones de aspectos ambientales el territorio; zonificaciones; modelos; y finalmente se desarrollarán una serie de herramientas que permitan la adecuada toma de decisiones.

Los datos estructurados, son básicamente producto de los procesos de seguimiento y evaluación de las condiciones ambientales de la región, o le que se ha denominado como el programa regional de “monitoreo” ambiental de la Amazonia colombiana PRMA-AC, cuyo principal producto será un conjunto de indicadores ambientales debidamente poblado con información lo más actualizada posible, y esto con cobertura geográfica de toda la Amazonia y de aspectos biofísicos como clima, geología, fisiografía, suelos, coberturas de la tierra, biodiversidad (ecosistemas, especies, genes), y de aspectos socioculturales como sistemas de uso de los recursos naturales, condiciones sociales de la población, ocupación y condición legal del territorio, avances en el conocimiento del ambiente (colecciones biológicas, tecnologías, modelos sostenibles de uso y manejo del territorio); y también de las dinámicas que se dan entre la relación de la población con el entorno biofísico, y será entonces el cambio del estado del ambiente lo más importante (degradación, recuperación, alternativas de ocupación).

En cuanto al componente de caracterizaciones se pueden nombrar, a manera de ejemplos, algunas como son coberturas de las tierras; tipos de uso del territorio; sistemas de producción; extracción de recursos naturales; ecosistemas tanto terrestres como acuáticos y paisajes urbanos. Pero se entiende que la priorización debe ser un acuerdo entre los miembros de la red institucional que se ha comenzado a conformar, y que será una actividad constante y dinámica.

Las zonificaciones pueden ser entre otras, las ecológicas, sociales, económicas, ecológica-económica o ambiental, escenarios para ordenamiento del territorio. Pueden definirse otras

aproximaciones para realizar zonificaciones del territorio, dependiendo de los objetivos que se busquen y de la factibilidad de realizarlas.

Entre los modelos que se propone para ser obtenidos como parte del SIAT-AC, están los de ocupación del territorio sobre la base de la evaluación de tierras; de sostenibilidad ambiental; de desarrollo sostenible. Algunas de estas propuestas, pueden ser relativamente fáciles de obtener, pues la información se ha estado produciendo, como es el caso de la aptitud de uso y ocupación del territorio, sin embargo, hay otros tópicos que requieren de investigación básica que posibilite la obtención de información, como es el caso de la sostenibilidad o el desarrollo sostenible.

Se han priorizado dos temáticas para avanzar en los procesos de GIA, como una oportunidad de alcanzar consensos entre las entidades, incluido el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –Mavdt-, y tener productos de información que se están requiriendo y produciendo en la actualidad. Una de estas temáticas es biodiversidad, teniendo en cuenta las características de la Amazonia en este tópico y los avances que el país tiene con el proceso SIB; la otra fue obtenida desde el trabajo de discusión y concertación entre las entidades de la región; en este caso se priorizó la Ordenación Ambiental del Territorio –OAT-. Para estas dos temáticas se realizó un diagnóstico para determinar en cada institución los avances conceptuales, metodológicos e instrumentales, que permitan concertar líneas de trabajo colaborativo con objetivos y productos priorizados.

Se prevé que un proceso como el SIAT-AC solo puede alcanzar sus resultados y productos si se organizan las entidades responsables de su diseño, desarrollo y operación mediante una red interinstitucional, en donde cada uno aporte desde sus propias funciones misionales y reciba del sistema beneficios que hoy día no obtiene con el esfuerzo de gestión de información que realiza institucionalmente.

En este panorama se ha planteado que las entidades responsables de avanzar en los procesos de desarrollo y consolidación del SIAT-AC en las fases iniciales y de garantizar que en el futuro se mantenga la cadena de valor de la información ambiental en la Amazonia colombiana, sean en principio el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI quien tiene funciones por ley en cuanto a coordinar el sistema de información ambiental¹ de Colombia en lo relacionado con los aspectos amazónicos (Decreto 1603 de 1994), las corporaciones para el desarrollo sostenible: las corporaciones autónomas regionales CRC, Corponariño y Corporinoquia, CDA, Cormacarena y Corpoamazonia; la Unidad de Parques Nacionales, y el Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Se trabajará bajo un modelo organizacional en red, con instancias de administración como la mesa de coordinación y la secretaria técnica, y se aprovecharán los avances tecnológicos en informática, telecomunicaciones y satelital.

¹ Entendido actualmente como el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC.

Se ha propuesto un plan estratégico para desarrollar el sistema, de manera inicial a cuatro años, en el cual se tienen previstas acciones desde ahora, como por ejemplo el desarrollo del portal WEB para publicar avances que ya existen en la región y mostrar avances del proceso mismo; en el corto plazo se consolidarán los acuerdos que permitan crear y operar la red SIAT-AC; en todo este tiempo se estará estructurando y consolidando la base de información del sistema en cuanto a contenidos.

Esta obra se presenta en diez capítulos, los primeros cinco hacen referencia a los marcos institucional, jurídico, teórico, regional y conceptual, respectivamente. Se destaca de lo institucional, capítulo 1, todos los avances que existen sobre el tema de GIA desde lo global, hasta lo regional de Amazonia colombiana, pasando por el ámbito nacional; en lo jurídico, capítulo 2, se evidencian los diferentes instrumentos que se tienen como soporte para el desarrollo de los procesos de gestión de información ambiental; en lo teórico, contenido en el capítulo 3, se relacionan las aproximaciones sistémica y ecosistémica como soporte teórico del SIAT-AC, y también se hace una aproximación a la definición del desarrollo sostenible, la planificación del territorio y la gestión ambiental, entendiendo que son aspectos centrales que se estarán apoyando con este proceso del SIAT-AC.

En el capítulo 5 se trata en detalle la conceptualización del modelo del sistema, y se establecen la definición, misión, visión, objetivos, principios, marco funcional, y análisis de la cadena de valor de la información del sistema bajo el enfoque del desarrollo sostenible.

Lo relacionado con el alcance del SIAT-AC, se presenta en el numeral 5.9, entre otras cosas se describen los principales problemas identificados en la región relacionados con la GIA, se presentan y analizan las preguntas básicas, sobre las condiciones ambientales regionales, para las cuales se propone que el sistema apoye la obtención de sus respuestas, se hace una aproximación a los requerimientos de datos e información, los insumos de información, las herramientas necesarias para el sistema asociándolas a los actores y roles de estos, y se propone una priorización de fases para desarrollarlas; de igual manera se exponen aspectos como los beneficios que se obtendrán con el sistema funcionando, o los riesgos que puede tener su desarrollo, destacando los factores críticos de éxito y los requerimientos.

La propuesta de modelo organizacional del SIAT-AC como red de información, se presenta en el capítulo 6, se hace énfasis en los aspectos que se deben tener en cuenta para que la red interinstitucional regional que soporte el diseño, desarrollo y operación del sistema tenga éxito.

Finalmente los capítulos 7 y 8, hacen referencia al planteamiento técnico, el primero, y al plan estratégico, el segundo. Con relación a lo técnico se plantean los principios de diseño, la arquitectura lógica y física. En lo que tiene que ver con el plan estratégico se hace énfasis en tres aspectos: desarrollo, implementación y sostenibilidad del proceso SIAT-AC.



1 Marco institucional

1.1 Antecedentes internacionales

A pesar que el tema ambiental y específicamente lo referente a la gestión de la información ambiental y las tecnologías de información computacional TIC se han venido considerando como elemento estructural importante en las diferentes iniciativas internacionales como la Conferencia de Estocolmo de 1972, la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, el Protocolo de Kyoto de 1997 y la Cumbre De Johannesburgo, 2002; su tratamiento y definición ha sido marginal. Solo hasta la Cumbre Mundial de la sociedad de la Información en Ginebra 2003 y Túnez 2005 el tema se entra a considerar en detalle.

Algunos de los lineamientos, productos de estas cumbres y que orientan las iniciativas nacionales y regionales en Colombia son:

Una Sociedad de la Información centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas y respetando plenamente y defendiendo la Declaración Universal de Derechos Humanos.

Garantizar que las oportunidades que ofrecen las TIC redunden en beneficio de todos. Para responder a tales desafíos, todas las partes interesadas deberían colaborar para ampliar el acceso a la infraestructura y las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como a la información y al conocimiento; fomentar la capacidad; reforzar la confianza y la seguridad en la utilización de las TIC; crear un entorno propicio a todos los niveles; desarrollar y ampliar las aplicaciones TIC; promover y respetar la diversidad cultural; reconocer el papel de los medios de comunicación; abordar las dimensiones éticas de la Sociedad de la Información; y alentar la cooperación internacional y regional.

La conectividad es un factor habilitador indispensable en la creación de la Sociedad de la Información. El acceso universal, ubicuo, equitativo y asequible a la infraestructura y los servicios de las TIC constituye uno de los retos de la Sociedad de la Información y debe ser un objetivo de todas las partes interesadas que participan en su creación. La conectividad también abarca el acceso a la energía y a los servicios postales, que debe garantizarse de conformidad con la legislación nacional de cada país.

Una infraestructura de red y aplicaciones de las tecnologías de la información y las comunicaciones, que estén bien desarrolladas, adaptadas a las condiciones regionales, nacionales y locales, fácilmente accesibles y asequibles y que, de ser posible, utilicen en mayor medida la banda ancha y otras tecnologías innovadoras, puede acelerar el progreso económico y social de los países, así como el bienestar de todas las personas, comunidades y pueblos.

Se deberían desarrollar y aplicar políticas que creen un clima favorable para la estabilidad, previsibilidad y competencia leal a todos los niveles, de tal forma que se atraiga más inversión privada para el desarrollo de infraestructura de TIC, y que al mismo tiempo permita atender al cumplimiento de las obligaciones del servicio universal en regiones en que las condiciones tradicionales del mercado no funcionen correctamente. En las zonas desfavorecidas, el establecimiento de puntos de acceso público a las TIC en lugares como oficinas de correos, escuelas, bibliotecas y archivos, puede ser el medio eficaz de garantizar el acceso universal a la infraestructura y los servicios de la Sociedad de la Información.

La capacidad universal de acceder y contribuir a la información, las ideas y el conocimiento es un elemento indispensable en una Sociedad de la Información integradora.

Promover el acceso universal, con las mismas oportunidades para todos, al conocimiento científico y la creación y divulgación de información científica y técnica, con inclusión de las iniciativas de acceso abierto para las publicaciones científicas.

Para alcanzar un desarrollo sostenible de la Sociedad de la Información debe reforzarse la capacidad nacional en materia de investigación y desarrollo de TIC. Por otro lado, las asociaciones, en particular entre países desarrollados y países en desarrollo, incluidos los países con

economías en transición, con fines de investigación y desarrollo, transferencia de tecnología, fabricación y utilización de los productos y servicios TIC, son indispensables para la promoción de la creación de capacidad y una participación mundial en la Sociedad de la Información. La fabricación de productos de TIC ofrece una excelente oportunidad de creación de riqueza.

La protección de la propiedad intelectual es importante para alentar la innovación y la creatividad en la Sociedad de la Información, así como también lo son una amplia divulgación, difusión e intercambio de los conocimientos. El fomento de una verdadera participación de todos en las cuestiones de propiedad intelectual e intercambio de conocimientos, mediante la sensibilización y la creación de capacidades, es un componente esencial de una Sociedad de la Información integradora.

La normalización es uno de los componentes esenciales de la Sociedad de la Información. Conviene hacer especial hincapié en la elaboración y aprobación de normas internacionales. El desarrollo y empleo de normas abiertas, compatibles, no discriminatorias e impulsadas por la demanda, que tengan en cuenta las necesidades de los usuarios y los consumidores, es un factor básico para el desarrollo y la mayor propagación de las TIC, así como de un acceso más asequible a las mismas, sobre todo en los países en desarrollo. A través de la normalización internacional se busca crear un entorno en el cual los consumidores tengan acceso a servicios en todo el mundo, independientemente de la tecnología subyacente.

Internet se ha convertido en un recurso global disponible para el público, y su gestión debe ser una de las cuestiones esenciales del programa de la Sociedad de la Información. La gestión internacional de Internet debe ser multilateral, transparente y democrática, y contar con la plena participación de los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y las organizaciones internacionales. Esta gestión debería garantizar la distribución equitativa de recursos, facilitar el acceso a todos y garantizar un funcionamiento estable y seguro de Internet, teniendo en cuenta el plurilingüismo.

La diversidad cultural es el patrimonio común de la humanidad. La Sociedad de la Información debe fundarse en el reconocimiento y respeto de la identidad cultural, la diversidad cultural y lingüística, las tradiciones y las religiones, además de promover un diálogo entre las culturas y las civilizaciones. La promoción, la afirmación y preservación de los diversos idiomas e identidades culturales, tal como se consagran en los correspondientes documentos acordados por las Naciones Unidas, incluida la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural, contribuirán a enriquecer aún más la Sociedad de la Información.

La preservación del patrimonio cultural es un elemento crucial de la identidad del individuo y del conocimiento de sí mismo, y a su vez enlaza a una comunidad con su pasado. La Sociedad de la Información debe aprovechar y preservar el patrimonio cultural para el futuro, mediante la utilización de todos los métodos adecuados, entre otros, la digitalización.

La integración regional contribuye al desarrollo de la Sociedad de la Información global y hace indispensable la cooperación intensa entre las regiones y dentro de ellas. El diálogo regional debe contribuir a la creación de capacidades a nivel nacional y a la armonización de las estrategias nacionales, de manera compatible con los objetivos de la presente Declaración de Principios, respetando las particularidades nacionales y regionales.

1.2 Antecedentes nacionales

En Colombia, el tema de la gestión de la información lleva más de 10 años en una serie de procesos e iniciativas desarrolladas por diferentes sectores, inclusive fue uno de los temas estructurales en la formulación de la Ley 99 de 1993 con la que se creó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se estructuró el Sistema Nacional Ambiental SINA. A continuación se presentan algunas de estas iniciativas y sus aportes al tema.

1.2.1 Sistema Nacional Ambiental SINA

Durante los últimos años en el país se ha realizado una serie de iniciativas interinstitucionales alrededor de los procesos de gestión de información ambiental en el marco del SINA, a partir del cual se han obtenido importantes avances en este tema. Algunos de los momentos y acciones de importancia realizados como parte de ese proceso se describen en los siguientes párrafos.

Para el año 2000, los procesos de participación y concertación donde las autoridades ambientales trabajaron activamente en la definición del sistema de información ambiental, consistió en una serie de talleres con las entidades SINA, en los cuales se definieron concertadamente los objetivos a seguir para el establecimiento del Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC (MAVDT, 2001).

Sobre la base del conocimiento adquirido en los años de desarrollo del SINA, las especificidades temáticas señaladas en la normatividad ambiental y las líneas temáticas estratégicas definidas en la política general ambiental y en los requerimientos de información detectados en la formulación de los diferentes instrumentos de planificación ambiental, durante el año 2001 el Ministerio de Ambiente en colaboración con el IDEAM y los Institutos de Investigación Ambiental (Sinchi, Humboldt, Invemar, IIAP) generó el esquema conceptual general del Sistema SIAC.

De acuerdo con los desarrollos efectuados en el marco conceptual del Sistema SIAC, este se entiende como un Sistema que pretende generar, producir y transmitir una información del estado y la condición de los recursos naturales y del medio ambiente, a fin de que el SINA

pueda tomar las mejores decisiones y orientar los procesos de gestión ambiental del país (MAVDT, 2001).

Durante el año 2003 se obtienen los mayores avances; se define, que el sistema de información, como elemento estructurador de la información del SINA, debe guardar una coherencia vital con el ámbito del sector ambiental y debe contener, por supuesto, no solo los equipos técnicos y las bases de datos y programas para operar el sistema, sino también las normas, los estándares, los recursos humanos y financieros, los instrumentos y, las herramientas con las cuales obtener la información de campo, así como también las políticas, las estrategias, los servicios y productos y, en su conjunto, todo el acervo patrimonial e informático.

El SIAC debe relacionar las bases de datos operativas de las distintas instituciones del SINA e interconectarlas. Se deberá regir por unos estándares y por unas normas particulares que permitan poner en funcionamiento, de una forma integral y compartida, sistemas de observación y medición, así como parte de la infraestructura informática y telecomunicaciones al interior del SINA. Igualmente, deberá establecer una red de operación interinstitucional relacionada con el flujo informático y deberá sentar las bases para conocer en tiempo real el estado de los recursos naturales y del medio ambiente.

El SIAC se compone de:

El sistema de Información Ambiental–SIA–

El sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental –SIPGA–

El sistema de Información Ambiental Territorial –SIAT–

El sistema de Información Ambiental Regional y Local –SIARL–

Por su parte, los Sistemas de Indicadores Ambientales, de Indicadores de Gestión Ambiental y de Indicadores de Desarrollo Sostenible, conforman la plataforma articuladora entre los componentes del sistema, “...como base analítica a diferentes escalas y niveles de resolución, velando por la generación, acopio, análisis, modelación y difusión de los datos e indicadores establecidos y parametrizados en la línea base...”, necesitándose un fortalecimiento en la estructuración y coordinación del SIAC, de recopilación de datos, especialmente la estructuración del Programa Nacional de Monitoreo y la acreditación y operación de los laboratorios (MAVDT, 2003).

A partir del 2005 se han emprendido varios procesos estratégicos para orientar el diseño y desarrollo del SIAC en un escenario de mediano plazo; entre ellos se puede mencionar:

La formulación de una Política Nacional de Información Ambiental

La formulación del plan nacional de producción de información ambiental

La consolidación del Marco conceptual del SIAC desde un enfoque sistémico

El desarrollo de mecanismos de propiedad intelectual en el tema de información ambiental

Para fortalecer el Sistema de información ambiental se avanza en la formulación del Programa de monitoreo de agua y bosques por parte del IDEAM y en el diseño del Sistema de información ambiental territorial SIAT Amazonia y Pacífico por parte de los Institutos SINCHI y HUMBOLDT e INVEMAR y el IIAP, respectivamente (MAVDT, 2006).

1.2.2 Infraestructura colombiana de datos espaciales ICDE.

La ICDE es una iniciativa que está en su fase embrionaria y su desarrollo armónico puede enriquecerse con la experiencia lograda en otros países, especialmente con el trabajo realizado por el Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC) en la definición e implantación del concepto de la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (NSDI) en Estados Unidos.

Para desarrollar ICDE se requieren esfuerzos interinstitucionales concertados, atendiendo las siguientes prioridades:

- Generar e implantar políticas básicas sobre la información geográfica alrededor de su papel en el desarrollo social y económico de la nación.
- Crear datos geográficos con cobertura nacional, con especificaciones claras, de fácil integración para su uso en los procesos de toma de decisiones, de manera coordinada y teniendo en cuenta las prioridades nacionales y las necesidades de los usuarios.
- Documentar los datos geográficos a través de estándares que permitan, de manera unificada, obtener información acerca del estado de la calidad y el origen de los datos existentes.
- Identificar y desarrollar servicios de información geográfica a través de mecanismos que faciliten a los usuarios su acceso y uso.

ICDE es una iniciativa que exige el apoyo del Estado y la participación activa de productores y usuarios de información georreferenciada de los sectores público y privado. Es conveniente que ICDE se relacione con los proyectos sobre redes nacionales de información, que privilegien el papel de la información en el desarrollo social y económico.

El desarrollo de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), entendida como la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, uso y acceso a la información georreferenciada de cubrimiento nacional, es indispensable para la generación continua de conocimiento sobre los recursos de la nación. Así mismo, la toma de decisiones a diferentes niveles puede beneficiarse con el incremento en la

producción de información georreferenciada relevante, oportuna y confiable de manera que se apoye el desarrollo económico y social del país.

(Extraído de <http://codazzi4.igac.gov.co/icde/>)

1.2.3 La Agenda de Conectividad

La Agenda de Conectividad es el programa del Ministerio de Comunicaciones, encargado de impulsar el uso y masificación de las Tecnologías de Información y Comunicación -TIC- como herramienta dinamizadora del desarrollo social y económico del país. Los grupos hacia los cuales está orientada esta tarea son:

- La ciudadanía.
- Las empresas.
- La administración pública.

En el desarrollo de su misión le corresponde a la Agenda de Conectividad articular su trabajo con el que realizan en este campo las entidades del Gobierno, la comunidad, el sector productivo y la academia, contribuyendo así a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población colombiana.

Las formas en que la agenda promueve las TIC son:

- Diseño, implementación o participación en macroproyectos de inversión en TIC con otras entidades de gobierno, el sector privado y/o la sociedad civil.
- Impulso a la expedición de normas y políticas.
- Gestión de conocimiento de la aplicación de las TIC
- Articulación de diferentes entidades del Estado

(Extraído de <http://www.agenda.gov.co/>)

1.2.4 La comisión colombiana del espacio (CCE)

Esta comisión se creó mediante decreto 2442 de 2006, como órgano intersectorial de consulta, coordinación, orientación y planificación, con el fin de orientar la ejecución de la política nacional para el desarrollo y aplicación de las tecnologías espaciales, y coordinar la elaboración de planes, programas y proyectos en este campo. El pasado 14 de diciembre de 2006 se expidió el reglamento que rige la CCE.

El objetivo general de la CCE es optimizar la contribución de las ciencias y las tecnologías espaciales al desarrollo social, económico y cultural de Colombia, mediante su aplicación para la solución de problemas nacionales, el fortalecimiento de los sectores estatal, académico y productivo, el desarrollo sostenible y la competitividad del país.

Los objetivos sectoriales y específicos, son definidos en función de siete grandes campos de acción, a saber: 1) Telecomunicaciones, 2) Navegación Satelital, 3) Observación de la Tierra, 4) Astronáutica, Astronomía y Medicina Aeroespacial, 5) Gestión del Conocimiento y la Investigación, 6) Asuntos Políticos y Legales y 7) Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Los cuatro primeros constituyen áreas temáticas de aplicación de las ciencias y las tecnologías espaciales, y los tres últimos corresponden a temas de interés transversal.

La comisión tiene como misión ser el órgano intersectorial de consulta, coordinación, orientación y planificación. Orienta la ejecución de la política nacional para el desarrollo y aplicación de las tecnologías espaciales, y coordina la elaboración de planes, programas y proyectos en este campo; y la visión es consolidar el acceso al conocimiento sobre el territorio nacional, la tierra, y el espacio, mediante la aplicación de tecnologías satelitales, la consolidación de programas de investigación y desarrollo tecnológico y el desarrollo de la industria aeroespacial en Colombia, con el fin de atender necesidades actuales y futuras, de los sectores productivos, académico y privado.

Esta integrada por:

El Vicepresidente de la República, quien la presidirá.

El Ministro de Relaciones Exteriores, quien podrá delegar en el Viceministro de Asuntos Multilaterales.

El Ministro de Defensa Nacional, o su delegado.

El Ministro de Educación Nacional, quien podrá delegar en el Viceministro de Educación Superior.

El Ministro de Comunicaciones, quien podrá delegar en el Viceministro.

El Ministro del Interior y de Justicia, quien podrá delegar en el Viceministro del Interior.

El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, quien podrá delegar en el Viceministro.

El Ministro de Transporte, quien podrá delegar en el Viceministro.

El Director del Departamento Nacional de Planeación, quien podrá delegar en el Subdirector General. El Comandante de la Fuerza Aérea Colombiana, quien podrá delegar en el Segundo Comandante.

El Director General de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, quien podrá delegar en el Subdirector.

Director del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, quien podrá delegar en el Jefe de la Oficina Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica, CIAF.

El Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ideam, quien podrá delegar en el Subdirector.

El Director de Colciencias, quien podrá delegar en un Subdirector.

El Director General de la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional, quien podrá delegar en el Director de Cooperación Internacional.

Se organiza en siete grupos temáticos, los cuales se relacionan a continuación, junto con el objetivo general que persigue cada uno.

Telecomunicaciones, como objetivo tiene contribuir al objetivo de “Todos los colombianos conectados” - inclusión digital-, mediante el uso directo e indirecto de las tecnologías espaciales de telecomunicaciones.

Navegación satelital, cuyo objetivo es implementar proyectos de aplicación de las tecnologías de navegación satelital con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible y a la competitividad del sector productivo

Observación de la tierra, con el objetivo de aplicar las tecnologías espaciales de observación de la tierra para mejorar el conocimiento del territorio y dar soporte a la gestión ambiental.

Astronáutica, astronomía y medicina aeroespacial, el objetivo es coordinar e implementar proyectos de investigación, innovación y generación de conocimiento en las áreas de: astronomía, astronáutica, medicina aeroespacial, telemedicina y coherencia.

Gestión del conocimiento y la investigación, que debe coordinar, promover y consolidar acciones para incrementar el nivel de investigación, y gestión de conocimiento, así como el desarrollo tecnológico e innovación en temáticas espaciales.

Asuntos políticos y legales, el cual debe coordinar la adopción de una política nacional para elevar el nivel de desarrollo en los campos de las ciencias y las tecnologías espaciales.

Infraestructura colombiana de datos espaciales, con el fin de aunar esfuerzos institucionales en torno a la organización y suministro de productos y servicios derivados de las tecnologías espaciales, para la consolidación, la producción y masificación del uso de información geográfica fundamental para el desarrollo del país

La anterior información es la presentada por la CEE en su página WEB:

http://www.cce.gov.co:8080/igac_web/cce/home.jsp

La importancia de esta iniciativa para el SIAT-AC, radica en que es referente para temáticas que son de central relevancia en el proceso de organización de la gestión de información ambiental de la Amazonia colombiana, toda vez que el SIAT-AC será una ventana hacia el resto del mundo con la información ambiental de la Amazonia colombiana.

1.3 Antecedentes regionales

En la Amazonia colombiana se han realizado distintas iniciativas encaminadas a la gestión de información ambiental, ya sea para apoyar los procesos de planificación regional, departamental o municipal, o los de investigación ambiental.

Una de estas iniciativas fue emprendida por el Consejo Regional de Planificación CORPES de la Amazonia durante los primeros años de la pasada década. Como parte de este proceso se obtuvo el diseño de un sistema de información con énfasis en SIG como herramienta de apoyo a la planificación regional (Corpes amazonia, 1996). No obstante los alcances obtenidos, este sistema hoy día no existe.

En el año 1997 se dio el primer avance orientado a la consolidación del Sistema de Información Ambiental de la Amazonia colombiana, teniendo como aspecto central la creación de una visión regional. En ese proceso participaron entidades del recién creado, para ese entonces, Sistema Nacional Ambiental SINA, entre las entidades participantes estaban las corporaciones de desarrollo sostenible CDA, Cormacarena y Corpoamazonia, y el Instituto SINCHI (Vanegas et al, 1997).

En el mismo año 1997 la fundación Tropenbos Colombia publicó el libro “Sistema de información Geográfica para la Amazonia: el caso Guaviare” en esta publicación se hizo una aproximación a un modelo de SIG como herramienta de apoyo a los procesos de planificación regional y local, la evaluación de tierras y el uso de tecnologías de sensores remotos; todos estos aspectos y componentes de la propuesta encaminados al apoyo de los procesos de ordenamiento territorial. También se proponía una aproximación a un sistema de monitoreo mediante el uso de imágenes satelitales (Martínez y Vanegas et al, 1997).

También se han evidenciado algunos avances de importancia en el manejo de la información ambiental, para diferentes ámbitos territoriales, los cuales serán reconocidos y se tendrán en cuenta en aquellos temas que lo ameriten, como parte del proceso actual para consolidar el SIAT-AC. Uno de estos trabajos está representado en todos los procesos emprendidos como parte de los estudios de ordenamiento del territorio (POT, PBOT) en lo municipal y departamental. Aun cuando en estos estudios no se buscaba construir sistemas de información, se convierten en iniciativas que organizaron parte de la información ambiental disponible en su momento para cada entidad territorial, y que hoy día se puede recuperar de manera fácil.

Un proceso que se ha emprendido en la Amazonia colombiana, y que al igual que el proceso anterior produce, modela, administra y publica información y productos de información sobre el territorio es la zonificación ambiental o ecológica-económica. Como productos de estos trabajos se tienen avances importantes en la gestión de información ambiental desde ámbitos locales, subregionales, Amazonia colombiana y binacionales (Murcia-García et al., 2006).

1.3.1 Aproximación SIAT-AC desde el SINCHI

En esta propuesta se evidencia la aproximación desde el propio sistema de información ambiental SIA del SINCHI como un componente del SIAT-AC. Es una iniciativa para organizar la información ambiental de la región, en cabeza del instituto SINCHI, en concordancia con los lineamientos y estándares que se acojan en el sistema de información ambiental de Colombia SIAC, con el fin de optimizar la gestión de datos e información para apoyar la toma de decisiones en los diferentes ámbitos (Murcia-García et al., 2003).

La información es uno de los tres principios básicos, junto con la generación de conocimiento y la innovación y transferencia de tecnología, del plan estratégico de investigaciones del instituto SINCHI, cuyo objetivo fundamental es aportar al logro de un desarrollo sostenible en la Amazonia colombiana (Murcia-García et al, op cit).

El sistema SIA-SINCHI integrará subsistemas temáticos en correspondencia con los objetivos y líneas estratégicas del Instituto; será fundamental para mantener actualizado el sistema de indicadores de estado del ambiente, para realizar el “monitoreo”; también servirá de soporte a todo el proceso de diseño y aplicación de modelos sobre funcionamiento de ecosistemas, cambio climático, manejo de ecosistemas y recursos naturales, dinámica de ocupación, entre otros; finalmente se prevé que facilite los procesos de diseminación de la información activa del SINCHI (Murcia-García et al, op cit).

1.3.2 Sistema de información ambiental en las corporaciones

Las corporaciones con jurisdicción en el territorio amazónico, son las de desarrollo sostenible –CDS-: para el Norte y Oriente Amazónico CDA, para el sur de la Amazonia colombiana COR-POAMAZONIA y para el área de manejo especial de La Macarena CORMACARENA, esta última por disposiciones legales a partir del 2004 amplió su jurisdicción a todo el departamento del Meta; y las corporaciones autónomas regionales CAR de la orinóquia CORPORINOQUIA, del Cauca CRC y de Nariño CORPONARIÑO. El mayor énfasis para esta etapa de antecedentes y construcción del SIAT-AC se hace con las tres primeras.

En el caso de estas entidades durante los últimos diez años han emprendido el desarrollo de sus Sistema de Información Ambiental SIA en cumplimiento del mandato de ley que les dio la función de implantar el SIA en sus jurisdicciones. Cada una con avances que les ha permitido responder a sus propios requerimientos de información para el cumplimiento de sus funciones misionales.

Los desarrollos no son simétricos para las tres corporaciones, en algunos casos como en Corpoamazonia se destacan los avances conceptuales y teóricos alrededor de un modelo ecológi-

co que se ha tomado como referente central para el proceso de consolidación de la gestión de la información ambiental de la jurisdicción (Simons, 1999, documentos de Corpoamazonia) y Martínez (2006, y comunicación personal). Para el caso de la CDA se identifican de manera secuencial y constructiva varias iniciativas, desde 1996, encaminadas a la consolidación de los procesos de gestión de la información ambiental de la jurisdicción, la más reciente se reporta para el año anterior (Infante et al., 2006). En Cormacarena se está trabajando en el diseño y aplicación de un sistema de seguimiento y monitoreo de los recursos naturales, mediante la actualización tecnológica del sistema de seguimiento y monitoreo de los recursos naturales renovables e implementación de la red hidrometeorológica.

1.3.3 Otras iniciativas regionales

Una de estas iniciativas es la que adelanta la Unidad Especial Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales UEASPNN, a través del sistema de información que le permite apoyar el ejercicio de administración y seguimiento a las diferentes áreas protegidas bajo su jurisdicción en la región.

También está el Sistema de información de la Amazonia colombiana SIAMAC, es una plataforma de investigación y divulgación sobre la diversidad biológica y cultural de la Amazonia colombiana, promovida por la Universidad Nacional sede Leticia. Tiene como objetivo institucional la construcción colectiva de conocimiento interdisciplinario sobre la gran región panamazónica, desde la Universidad Nacional de Colombia y acorde con las necesidades de las instituciones y sociedades del ámbito nacional y local. Los desarrollos tecnológicos, aplicaciones y productos, permitirán acceso en línea, despliegue de información espacio temporal, elaboración de análisis biogeográficos y socioeconómicos, que dependen de la calidad de los datos y la forma de consulta (SIAMAC, 2006).

Es importante resaltar iniciativas de algunas ONGs como el laboratorio de SIG de WWF Colombia que trabaja a través de los convenios definidos a nivel de Programas ecorregionales y en algunos casos mediante convenios o cartas de intención con organizaciones, gubernamentales y no gubernamentales, con énfasis en los temas de manejo de información geográfica y planificación territorial. Por ejemplo, en el Piedemonte amazónico se está elaborando –en el marco del convenio entre el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) y WWF Colombia– el diseño del modelo de datos y análisis de viabilidad y ocupación del espacio para el Sistema de Áreas Protegidas (SIRAP) del Pie de monte amazónico.



2 Marco jurídico

La reglamentación jurídica que desde el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se ha venido generando para consolidar instrumentos de gestión de información ambiental, se puede resumir en la siguiente tabla (ver tabla 1).

Tabla 1 Marco Jurídico del SIAT-AC

Ley, Decreto, resolución.	Tema
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones
Decreto 2811 de 1974	por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 1600 de 1994	Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental (SINA) en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
Decreto 1603 del 27 de julio de 1994	Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI" y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John Von Neumann".
Decreto 1276 del 21 de junio de 1994	Por el cual se organiza y reestructura el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis (INVEMAR)".
Decreto 1277 del 21 de junio De 1994	por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-

Decreto 3816 de 2003	Por el cual se crea la Comisión Intersectorial de Políticas y de Gestión de la Información para la Administración Pública.
Decreto 1200 de 2004	Por el cual se determinan los instrumentos de planificación ambiental y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 0643 del 2 de junio de 2004	Por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 340 del 11 de marzo de 2005.	Por la cual se conforman los grupos internos o áreas de trabajo en las diferentes dependencias de la Estructura Orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se determinan tareas en temas de gestión de Información a la Dirección de Planeación y coordinación regional: Establecer los lineamientos y orientaciones en la formulación de una política de información ambiental y la definición de criterios para la generación, administración y manejo de la información al interior Ministerio y de las entidades del sector de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Liderar la generación e implementación de mecanismos y estrategias para el diseño, estandarización, generación, procesamiento y administración de la información sectorial. A través de procesos de coordinación y concertación con las entidades relacionadas. Desarrollar y ejercer acciones conducentes a la buena administración del Sistema de Información Ambiental por parte de la Dirección, en Coordinación con el IDEAM y las autoridades ambientales del Sector.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT.



3 Marco teórico

Los fundamentos teóricos sobre los que está basada la formulación conceptual del SIAT-AC, están referidos sobre la teoría general de sistemas y la aplicación de estos sobre la naturaleza y su interrelación con el ser humano bajo un enfoque ecosistémico, enmarcado en el esquema del desarrollo sostenible, que se soporta con instrumentos de planificación como el ordenamiento territorial y el ordenamiento ambiental, que a la vez, basa sus aproximaciones de la realidad en modelos, caracterizaciones y zonificaciones, que son instrumentos que permiten observar y controlar el estado y la gestión ambiental que sobre el territorio amazónico se ejerce. Igualmente los mecanismos para integrar los instrumentos de planificación dentro de un ciclo de información orientado a evaluar y medir la gestión ambiental y el estado del ambiente con metodologías como el Planear-Hacer-Verificar-Actuar –PHVA-. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de estos instrumentos y aproximaciones.

3.1 Enfoque sistémico

Considerando el medio natural como un todo, se puede aproximar el enfoque sistémico para tratar de comprender el funcionamiento de la naturaleza desde una perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones entre los componentes. Se llama holismo al

punto de vista que se interesa más por el todo que por las partes. El enfoque sistémico no concibe la posibilidad de explicar un elemento si no es precisamente en su relación con el todo.

Una exposición moderna del enfoque sistémico es la llamada teoría general de sistemas (TGS) que fue propuesta por el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy a mediados del siglo veinte. La TGS propone una terminología y unos métodos de análisis que se han generalizado en todos los campos del conocimiento y están siendo usados extensamente por tecnólogos y por científicos de la física, la biología y las ciencias sociales.

Al describir la naturaleza y sus interrelaciones con el ser humano se utilizan actualmente muchos conceptos tal como los define la TGS. El vocabulario básico de la TGS, recogido de diversos campos científicos, incluye entre otros los siguientes conceptos: sistemas y subsistemas, entradas (inputs) y salidas (outputs), cajas negras y realimentación (feed-back).

En este sentido, se considera que, sistema es un conjunto organizado de elementos que interactúan entre sí o son interdependientes, formando un todo complejo, identificable y distinto (Bertalanffy, 1994). Por elementos de un sistema se entienden no solo sus componentes físicos sino las funciones que estos realizan. Algún conjunto de elementos de un sistema puede ser considerado un subsistema si mantienen una relación entre sí que los hace también un conjunto identificable y distinto. Los sistemas reciben del exterior entradas (inputs) en forma, por ejemplo, de información, o de recursos físicos, o de energía. Las entradas son sometidas a procesos de transformación como consecuencia de los cuales se obtienen unos resultados o salidas (outputs).

Se dice que hay realimentación o retroalimentación (feed-back) cuando parte de las salidas de un sistema vuelven a él en forma de entrada. La realimentación es necesaria para que cualquier sistema pueda ejercer control de sus propios procesos. Cuando de un subsistema se conocen solo las entradas y las salidas pero no los procesos internos se dice que es una caja negra.

(Planteamientos basados en la propuesta realizada por Isaías Covarrubias M. Enfoque Sistémico e Individualismo Metodológico: una aproximación, (2002)).

3.2 Epistemología ambiental de la complejidad

La complejidad se refiere a la existencia de entrelazamiento de acciones, de interacciones, interdependencias, de retroacciones, difíciles de registrar y explicar mono-disciplinariamente. La epistemología de la complejidad, se ha transformado en una especie de nuevo paradigma del conocimiento.

Estudiar y tratar de comprender los problemas en su complejidad, significa intentar descifrar el rompecabezas del todo, ubicando a cada parte en un lugar del todo y al todo en las singu-

laridades de las partes. Esto significa, por ejemplo, entender cada una y todas las acciones del individuo en su inseparable relación con su entorno natural y ambiental.

Las ciencias ambientales tratan precisamente de reconstruir las relaciones complejas, para lo cual basa su método científico en la interdisciplina. Desde la interdisciplina, el ambientalista trata de acercar lógicas diferentes, la que rige los sistemas naturales, con las que mueven y organizan los sistemas sociales, económicos, políticos y culturales. Acercar lógicas, muchas veces contradictorias, para contribuir a solucionar crisis ecológicas, ambientales y sociales manifiestas.

Al plantear desde el SIAT-AC un enfoque sistémico basado en análisis complejo, se supera la visión de estudiar los sistemas naturales separados de la vida humana (sistemas sociales).

De esta manera, se trata de superar desde el SIAT-AC, las consecuencias negativas que las visiones fraccionadas han tenido para la preservación y reproducción sostenible de los recursos naturales y para el desarrollo de las sociedades, que se han traducido en pérdida de biodiversidad y de diversidad cultural, ambas, base fundamental del sostenimiento de la vida natural y humana.

Todo sistema constituye una unidad compleja que comporta diversidad y multiplicidad, antagonismo incluso. Los “sistema vivientes” y el sistema de la vida en su conjunto (ecosistema, biosfera) dan un sentido pleno al término complejo: plexus (entrelazamiento) procede de plexere (trenzar). Lo complejo - lo que está trenzado conjuntamente - constituye un tejido estrechamente unido, aunque los hijos que lo constituyen sean extremadamente diversos. La complejidad viviente es sin duda diversidad organizada (Morin, 1993).

Información ambiental

Al definir el ambiente, como el entorno físico-biótico, su relación con la estructura sociocultural y las dinámicas de dicha relación (adaptado de Mavdt, 2002); la información ambiental será aquella que se genere de cada uno de los tres componentes que constituyen el ambiente; entonces de alguna manera se estará dimensionando o acotando, el tipo de información que se incluye cuando se hace relación a la ambiental.

Es importante tener en cuenta que la información ambiental puede tener varias formas de producirse: la del método científico y la que se produce desde grupos indígenas, campesinos, colonos, al interior de instituciones; tal como se plantea en la política nacional de investigación ambiental (modo 1 y modo 2) (Mavdt, 2002).

Sistema de información ambiental

Es el conjunto integrado de actores, elementos conceptuales, procesos, orientaciones, normas, tecnologías, que articulan la información ambiental generada y manejada por las diferentes

entidades en los ámbitos nacional, regional y local (Mavdt, 2003; basada en el análisis realizado por la GTZ, (Hernández et al, 2002)).

3.3 Enfoque ecosistémico

La aproximación teórica ecosistémica será sobre la cual se hará el desarrollo del SIAT-AC en cuanto al modelo para entender el ambiente, y por tanto de organizar los datos e información, a partir de los cuales se harán los diferentes análisis, modelos, caracterizaciones o zonificaciones del territorio.

Considerando desde el SIAT-AC, que la Teoría de Sistemas Complejos, es fundamental para aproximarse a un análisis holístico de la naturaleza y sus relaciones con el ser humano, y que esta se basa en la Teoría General de Sistemas desarrollada por Bertalanffy (1968), quien enfoca los problemas desde la perspectiva de los Sistemas, se considera que los componentes principales de esta teoría que aplican a los ecosistemas, son los siguientes:

Teoría de jerarquías: Establece que los ecosistemas deben ser entendidos en términos de una anidación jerárquica de sistemas. El principio básico es que ningún sistema existe aislado y su comportamiento está determinado por las interacciones de las partes componentes del sistema y las influencias ejercidas por el ambiente (contexto) sobre él.

Teoría de catástrofes: En los ecosistemas ocurren cambios lentos, suaves y continuos, al mismo tiempo que cambios repentinos y discontinuos, los cuales son necesarios para el funcionamiento normal de los ecosistemas (incendios naturales, erupciones volcánicas, latidos del corazón).

Atractores y gradientes: Cualquier región tiene el potencial de soportar más de un ecosistema en buen funcionamiento, con la capacidad de auto-organizarse. El tipo de ecosistema predominante dependerá del contexto que lo rodea y de los flujos de energía, materiales e información dentro del sistema. Estos estados estables potenciales son denominados como atractores, en donde las fuerzas que actúan sobre el sistema están balanceadas. Por otra parte, la fuerza que mueve un sistema desde un punto inestable hacia un atractor es conocida como gradiente, o una descompensación de las fuerzas que actúan sobre el sistema.

Teoría de la auto-organización: Los sistemas complejos abiertos, con un flujo de energía entrante, pueden organizarse espontáneamente hasta crear estructuras. Esta auto-organización automática ocurre cuando el sistema alcanza un umbral de catástrofe y salta hacia un nuevo estado organizado. Sin embargo, el surgimiento de estas estructuras es espontáneo y discontinuo, siguiendo los principios de la teoría de catástrofes.

Este marco conceptual sustenta el denominado Enfoque Ecosistémico, el cual es definido por el Convenio sobre la Diversidad Biológica como “Una estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos bióticos que promueve la conservación y el uso sostenible de forma equitativa”. Este enfoque fue adoptado por la V Conferencia de las partes en Nairobi (CDB, 2000) como la estrategia que debería ser utilizada para el logro de los tres objetivos del Convenio como son: “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”.

A través de este enfoque, se busca integrar la realidad humana en la gestión de los ecosistemas, al incluir al hombre y la sociedad dentro de un sistema ecológico y no fuera de él, o como lo plantea Odum (1986) “El hombre, sus máquinas, sus redes de comunicación y de dinero son parte del ecosistema”. Este enfoque proporciona una visión mas integradora y amplia de las realidades e interacciones que ocurren en el sistema ecológico, permite evidenciar tendencias, procesos, relaciones y estructuras. Busca un entendimiento integral del funcionamiento del sistema, en el que el sistema social no es visto como dominante del sistema ecológico sino que ambos son considerados como entidades coevolutivas (Boyle, 1998).

En la ilustración 1 se muestra el modelo de interrelaciones entre los sistemas ecológicos y los sistemas sociales. De esta forma, el enfoque ecosistémico plantea que los sistemas sociales son dependientes pero a la vez influyen los sistemas ecológicos. Los sistemas económicos se ilustran al interior de los sistemas sociales, ya que se considera que la economía financiera colapsaría si los sistemas sociales dejasen de existir, por el contrario, un sistema social podría existir sin un sistema económico (Boyle, 1998).

Ilustración 1 El modelo de anidación de los sistemas, bajo el enfoque ecosistémico.



En este modelo, los elementos de cada sistema (social y ecológico), son vistos como entidades auto-organizativas puestas en un contexto ambiental. Tales entidades son entendidas a través de sus procesos y estructuras constituyentes y las relaciones entre ellas.

Como lo plantea Boyle (1998), en general los procesos involucran flujos de materiales, energía e información. Las estructuras son objetos, los cuales se ven en el paisaje. Los procesos permiten la aparición y soporte de estructuras, las cuales a su vez permiten la aparición de nuevos procesos. El reconocimiento de esta relación iterativa entre procesos y estructuras diferencia este modelo conceptual de otros existentes. De allí se desprende que una descripción holárquica del sistema es auto-contextual, esto es, cada sistema forma el contexto para los sistemas en su interior.

Este enfoque sobre la estructura, procesos, funciones e interacciones, es consistente con la definición de ecosistema, provista en el artículo 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica:

“Ecosistema significa un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su ambiente abiótico, interactuando como una unidad funcional”.

Esta definición implica que los ecosistemas no son específicos de ninguna unidad espacial o escala en particular, por lo que el término ecosistema debe usarse en sentido diferente al de Bioma, Zona ecológica o Hábitat, y puede referirse a cualquier unidad funcional a cualquier escala. De hecho, la escala de análisis y acción debe estar determinada por el problema que está siendo analizado (Likens, 1992; Boyle, 1998).

(Extraído del Documento: Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonia colombiana (Murcia-García et al, 2003))

3.4 El contexto del desarrollo sostenible

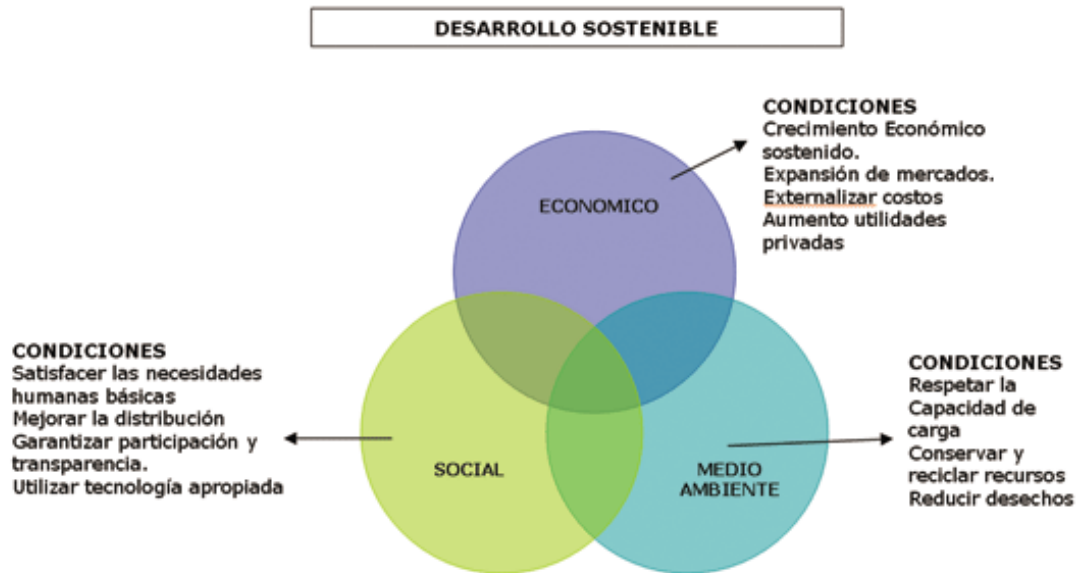
La finalidad central del SIAT-AC es la de gestionar información ambiental de la Amazonia para que sirva en los procesos que conduzcan al desarrollo sostenible de la población en el territorio. En este sentido se hace un breve acrcamiento a los conceptos relacionados con desarrollo sostenible, a fin de entender la orientación que se debe dar a la GIA de la region.

El desarrollo sostenible es el área de encuentro entre Desarrollo Económico, Desarrollo Social y Desarrollo del Medio Ambiente. Tal como se puede apreciar en la ilustración 2; los desarrollos conceptuales actuales apuntan a identificar espacios de acción y de gestión conjunta en las diferentes dimensiones.

El desarrollo sostenible se preocupa por cambiar el proceso de desarrollo como expresión clara de la búsqueda de mejores ingresos a fin de asegurar un mínimo de calidad de vida para la

gente y proteger los ecosistemas y el tejido comunitario que son los que hacen en definitiva que valga vivir la vida.

Ilustración 2 El contexto del desarrollo sostenible



Las características básicas del desarrollo sostenible son: medio Ambiente (desarrollo que preserva los hábitat y la biodiversidad, protege los recursos hídrico y suelo, reduce la contaminación atmosférica y los cambios climáticos); equidad social (contribuye a un acceso y control sobre los recursos, mas justo dentro y entre comunidades, así como también entre géneros y los diversos grupos generacionales); calidad de vida (desarrollo social y económico que ayuda a la sociedad a satisfacer necesidades humanas básicas que mejora los estándares de vida respetando el medio ambiente); futuro (asegura que las decisiones tomadas hoy y las actuales actividades humanas no perjudiquen los intereses de futuras generaciones); participación (proceso que permite que todas las comunidades se involucren en la dinámica de crear una visión de largo plazo para la sostenibilidad); Acciones Locales y Gestión Ambiental (desarrollo de la comunidad que contribuye a la solución de problemas mediante los sistemas de gestión ambientalmente sanos).

3.4.1 Tipos y criterios de desarrollo sostenible

Según Guimaraes (1987), se puede hablar de sostenibilidad ecológica, ambiental, social y política; el autor las define de la siguiente manera:

Sostenibilidad ecológica. Se refiere a la base física del proceso de crecimiento y objetiva la manutención del stock de recursos naturales incorporado a las actividades productivas. Al

respecto, se pueden identificar por lo menos dos criterios para su operacionalización a través de las políticas económicas públicas:

Para el caso de los recursos naturales renovables, la tasa de utilización debiera ser equivalente a la tasa de recomposición del recurso empleado en la producción.

Para los recursos naturales no renovables, la tasa de utilización debe ser equivalente a la tasa de sustitución del recurso empleado en el proceso productivo.

Sostenibilidad ambiental. Se refiere a la capacidad de la naturaleza para absorber y recomponerse de las acciones y agresiones antrópicas. Aquí también existen dos criterios de operacionalización:

- Las tasas de emisión de desechos provenientes de la actividad económica deben equivaler a las tasas de regeneración, las que a su vez son determinadas por la capacidad de recuperación del ecosistema.
- Un segundo criterio consiste en impulsar la reconversión industrial, orientada a reducir la entropía, privilegiando la conservación de energía y las fuentes renovables.

Sostenibilidad social. Se orienta al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Se basa en la implementación de criterios de justicia distributiva (distribución de bienes y servicios) y de la universalización de la cobertura de educación, salud, vivienda y seguridad social. Apunta especialmente a disminuir las enormes tasas de pobreza existentes en el mundo.

Sostenibilidad política. Se refiere a la necesidad de crear espacios democráticos que permitan el desarrollo de la ciudadanía y la participación de las personas en los asuntos propios de la sociedad. Aquí prevalece el criterio de fortalecer las organizaciones sociales y comunitarias y de democratizar la acción del Estado.

Alberti y Lawrence (1996) proponen cuatro proposiciones generales basadas en la sostenibilidad:

- La sostenibilidad requiere invención, no sólo descubrimiento. No existen reglas universales que puedan ser aplicadas en todos los contextos y en todos los momentos. En cambio, la sostenibilidad necesita ser reinventada continuamente.
- La sostenibilidad es una oportunidad más bien que una restricción. Solamente cuando todos los partidos reconozcan los beneficios comunes de conocer las necesidades y aspiraciones de todos, generaremos la capacidad para mantener el capital natural durante el largo plazo.
- La sostenibilidad es un proceso, no un resultado. Por tanto, no es un estado fijado de armonía, sino más bien un proceso de cambio, en el que la explotación de los recursos

naturales, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional son hechos con vistas a las necesidades actuales y futuras.

- La sostenibilidad implica una conciencia propia de elección; ello no sucede sencillamente, ya que el desarrollo sostenible requiere liderazgo. Los gobiernos locales y nacionales, juntamente con el sector privado y las organizaciones no gubernamentales, necesitan trabajar juntos para alcanzar las responsabilidades globales.

3.5 Instrumentos de planificación de territorio

La planificación del territorio es la base fundamental para que una determinada sociedad alcance un desarrollo sostenible; en este contexto el SIAT-AC se preve como un proceso para hacer la gestión de la formación ambiental, la cual debe servir de manera central para apoyar procesos de ordenamiento ambiental del territorio y de monitoreo del estado del ambiente. En este contexto se presenta a continuación un breve desarrollo sobre los tres temas relacionados con la gestión del territorio: ordenamiento territorial, ordenamiento ambiental del territorio (OAT) y el sistema de monitoreo ambiental a partir de indicadores.

3.5.1 El ordenamiento territorial

En Colombia, el proceso de ordenamiento territorial ha tenido una trayectoria relativamente corta y ha estado marcado por interpretaciones y enfoques corporativos divergentes, casi siempre circunscritos al manejo y conservación de los recursos naturales². De esta forma, se han realizado múltiples estudios en diferentes áreas del país que han contribuido, de alguna manera, a formular los planes para uso de las tierras pero, en la mayoría de los casos, dichas investigaciones han sido esfuerzos meramente de carácter académico.

El ordenamiento territorial al cual se hace referencia se ha basado, casi siempre, en diagnósticos exhaustivos, por lo general de carácter paramétrico y descriptivo, acerca de la estructura del territorio y, pocas veces se ha enfatizado en los aspectos dinámicos.

A partir de la promulgación de la Constitución Política de 1991, el ordenamiento territorial ha tomado fuerza de forma paralela al proceso de descentralización.

El ordenamiento territorial no sólo sirve para establecer la organización político-administrativa de la Nación sino que permite orientar la planeación del desarrollo desde una perspectiva holística, sistémica, prospectiva, democrática y participativa.

² Ordenamiento de cuencas hidrográficas, planes de ordenamiento forestal, de recursos hídricos. En Planificación ambiental y ordenamiento territorial. Martha Cárdenas y otros FESCOL, DNP, CEREC. 1998

El Ordenamiento Territorial es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos (población y vivienda), la infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones) y las actividades socioeconómicas todo esto en la búsqueda de una clara armonía con el entorno. Esto quiere decir sencillamente que con el Ordenamiento se tiene: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

3.5.2 El ordenamiento ambiental del territorio (OAT)

El territorio, para efectos de los procesos de desarrollo, es el escenario físico y ambiental en el cual toman forma y dinámica y convergen dichos procesos. El territorio se constituye así en el elemento integrador y estructurante de los objetivos y políticas públicas, al igual que de la acción y gestión que sobre él ejercen los actores sociales y económicos, quienes con sus dinámicas configuran y reconfiguran los espacios geográficos de la nación. El territorio es, entonces, más que un mero receptáculo o soporte físico de las actividades sociales, económicas y culturales del hombre, constituyendo por tanto una construcción social e histórica, resultado de las relaciones sociales que se expresan en diversas formas de uso, ocupación, apropiación y distribución.

La Ley 99 de 1993 en su artículo 7 define el ordenamiento ambiental del territorio como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible”. Posteriormente, la Ley 388 de 1997 en su artículo 5 define el ordenamiento del territorio como “el conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las Leyes, en orden a disponer los instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”. Estas definiciones implican que el ordenamiento ambiental del territorio es un componente estructural del ordenamiento territorial.

Los instrumentos (alcances) más importantes que el OAT debe suministrar, tanto para el OT, como para la implementación de políticas y estrategias de desarrollo, son los siguientes:

- Zonificación y caracterización de ecosistemas y de agroecosistemas.
- Definición e identificación de ecosistemas estratégicos, por su biodiversidad, por el mantenimiento de ciclos ecológicos, bienes y servicios naturales, etc.

- Determinación de áreas y de ecosistemas degradados por fuertes impactos ambientales que requieran ser recuperados, dado su alto valor ecológico y ambiental.
- Determinación de áreas que puedan eventualmente convertirse en sumideros de las diferentes actividades humanas.
- Definición de áreas y sistemas ecológicos (naturales o agroecosistemas) de importancia vital para el sostenimiento de las ciudades y los centros poblados.
- Zonificación y caracterización de áreas con restricciones de uso por amenazas naturales.
- Diseño prospectivo y pronóstico de escenarios probables y deseados en lo que hace referencia a la conservación de ecosistemas, recursos naturales y patrimonio ambiental, como también a posibles desastres naturales que pudiesen presentarse.
- Definición, cuantificación, cualificación y valoración del patrimonio natural.
- Mitigación de impactos ambientales y,
- Diseño y ejecución de estrategias, planes y sistemas de gestión y control ambiental.

Es a partir de estos lineamientos de política que se inician los procesos de ordenamiento ambiental territorial en la Amazonia, con ejercicios concretos adelantados de manera conjunta por entidades como la UAESPNN, CORMACARENA, PLANTE, CORPOAMAZONIA, CDA, SINCHI, algunas entidades territoriales, y las comunidades locales. Estos procesos y la ampliación de los aspectos referidos a esta temática son tratados en el documento “Hacia el ordenamiento ambiental de la Amazonia colombiana: primera aproximación a sus experiencias y procesos en curso” SINCHI (2007a), en el que se hace la priorización de la temática OAT y se presenta el diagnóstico realizado, como base para desarrollar procesos de GIA³ en el marco del desarrollo del SIAT-AC.

En especial se han basado en la construcción y consolidación de los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivos rurales sostenibles, mediante el fortalecimiento de procesos participativos de planificación y ordenamiento territorial ambiental.

3.5.3 Sistema de monitoreo ambiental a partir de indicadores.

Monitorear es un proceso de observación continua que implica la recolección sistemática de datos mediante equipos y metodologías estandarizadas, que permite conocer la dinámica del objeto de monitoreo. La información generada por el monitoreo puede ser utilizada con

³ GIA: Gestión de información ambiental

diferentes propósitos, entre ellos, caracterizar el comportamiento temporal del objeto bajo monitoreo, identificar tendencias, detectar tempranamente cambios nocivos lo que a su vez admite la implementación de correctivos, evaluar los logros, productos, resultados e impactos obtenidos con una determinada intervención y comparar los avances alcanzados con las metas previstas.

El Programa Regional de Monitoreo Ambiental de la Amazonia colombiana PRMA-AC (SINCHI, 2007b), tiene como propósito, generar la información estratégica que requiere la región amazónica y la Nación para hacer seguimiento y evaluar el estado de los recursos naturales renovables y el medio ambiente amazónico, proveyendo información sobre sus características, su comportamiento en el tiempo y en el espacio, y la identificación y caracterización de impactos de origen antrópico que puedan amenazar su equilibrio.

Esta información resulta de utilidad en diferentes niveles y para diferentes tipos de usuarios. En el nivel nacional para el MAVDT y los institutos de investigación, con el propósito de formular y hacer seguimiento y evaluación a la política nacional ambiental, elaborar los informes y balances regionales y nacionales sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente, y evaluar el éxito de la gestión realizada por las autoridades ambientales regionales. En el nivel regional y local, principalmente a beneficio de las corporaciones autónomas regionales, a fin de dirigir la formulación de estrategias y acciones de intervención ajustadas a las necesidades.

La formulación del programa regional de monitoreo deberá contemplar la especificación de cada uno de sus componentes, en especial los relacionados en el literal “Programa de monitoreo ambiental”, con la participación de sus más importantes beneficiarios, de tal forma que los acuerdos que se concreten para su desarrollo, aseguren la satisfacción de las más relevantes y más factibles de obtener, necesidades de información ambiental regional.

En este tema, el SIAT-AC es el espacio adecuado para hacer la gestión de datos e información que se produzcan del ejercicio de “monitoreo” en la región, y debe permitir gran parte o sino todo el análisis, modelamiento de datos para poblar los indicadores, publicar resultados y apoyar la producción de los balances anuales del estado de los ecosistemas y el ambiente de la región.

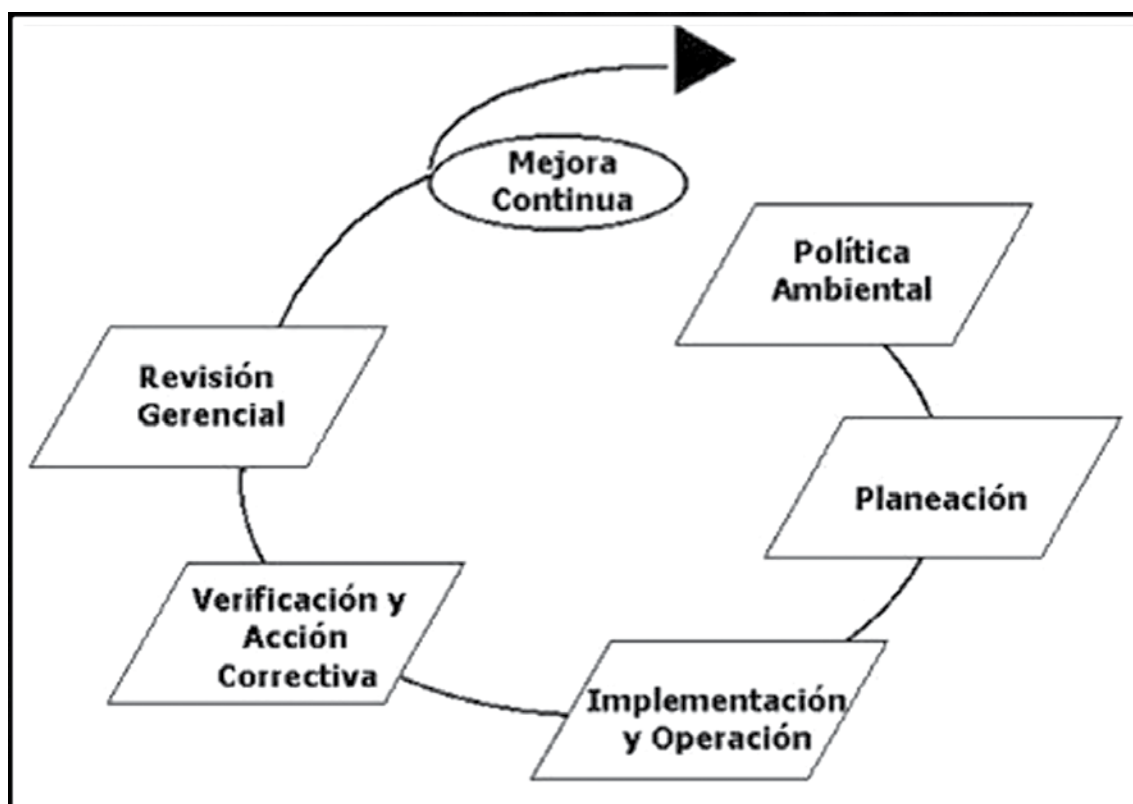
3.6 El ciclo de la gestión ambiental

Uno de los aspectos sobre los cuales se plantean los objetivos del SIAT-AC tiene relación con apoyar los procesos regionales de la Amazonia, obviamente el de la gestión ambiental es uno de estos procesos. En este sentido se hace a continuación una breve aproximación sobre los

elementos básicos que sería necesario trabajar alrededor de los procesos de gestión ambiental regional buscando acuerdos sobre los cuales el proceso de gestión de la información se facilite, y se pueda potenciar el apoyo que el SIAT-AC debería dar.

El proceso de la gestión ambiental se considera como un ciclo que comprende desde la política que será el referente de toda actuación, pasando por la planeación, la implementación, la verificación, la revisión y que termina con la mejora permanente (Ilustración 3). A continuación se describen los procesos:

Ilustración 3 Ciclo de la gestión ambiental



Autoevaluación inicial de gestión ambiental. En esta etapa se debe hacer una autoevaluación de la capacidad de gestión, fortalezas y oportunidades ambientales de la región.

Compromiso y Política. Se precisa una revisión ambiental inicial, que involucre el estado ambiental, desechos, problemas ambientales potenciales, asuntos de salud, sistemas de gestión existentes, leyes y regulaciones relevantes. Sus resultados servirán de base para el desarrollo o la evaluación de la Política Ambiental de la región. Estas situaciones permiten, entre otras cosas, abordar las distintas etapas de la política ambiental, la cual se desarrolla teniendo en

cuenta los hallazgos de la revisión inicial, los valores y las exigencias de la región, su relación con el personal y con instituciones externas e información relevante y adicional.

Planificación. La región deberá formular un plan para cumplir su Política Ambiental. Para ello se requiere:

Identificación y registro de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos ambientales. Se entenderá por Aspecto Ambiental, cualquier elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puedan interactuar con el medio ambiente. Por otro lado, Impacto Ambiental es cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o benéfico, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

Requisitos legales y otros requisitos: El SIAT-AC debe establecer un listado de todas las leyes y reglamentos pertinentes, los cuales deben contar con la debida difusión dentro de la región.

Criterio de comportamiento interno: Cuando las normas externas no existan o no satisfagan a la región, ésta deberá desarrollar criterios de comportamiento interno que ayuden al establecimiento de objetivos y metas.

Establecer objetivos y metas ambientales: Estos objetivos son las metas globales para el comportamiento ambiental identificadas en la política ambiental. Las metas deben ser específicas y medibles.

Desarrollo de un plan de gestión ambiental PGA: Se debe establecer un programa dirigido a la región y a la totalidad de los objetivos ambientales. Además, para lograr una mayor efectividad, la planificación de la gestión ambiental debiera integrarse al plan estratégico regional y de las organizaciones que la conforman, es decir, un programa que contiene:

- Una estructura administrativa, responsabilidades, organización y autoridad.
- Procesos de controles ambientales.
- Recursos (personas y sus habilidades, recursos financieros, herramientas)
- Procesos para establecer objetivos y metas para alcanzar políticas ambientales; Procedimientos y controles operativos;
- Capacitación;
- Sistema de medición y control;
- Sistema de análisis gerencial.

Un buen referente que debe tenerse en cuenta para este tema debe ser lo que plantee la Agenda 21 Amazonia colombiana; además se debe tener en cuenta los instrumentos de planeación

como los PGAR en el caso de las jurisdicciones de las corporaciones; pero también se debe tener en cuenta lo referente a los planes y programas que se acuerden en la Organización del Tratado de cooperación Amazónica OTCA.

Implementación. La región debe desarrollar capacidades y apoyar los mecanismos para lograr la política, objetivos y metas ambientales, para ello, es necesario enfocar a las entidades, sus sistemas, su estrategia, sus recursos y su estructura.

Por lo tanto, se debe insertar la gestión ambiental en la estructura regional, y además, dicha gestión debe someterse a la jerarquía que la estructura que el SIAT-AC establece. En consecuencia, se hace imprescindible contar con un programa de capacitación dirigido a todos los actores de la región.

Medición y Evaluación. La región debe medir, monitorear y evaluar su comportamiento ambiental, puesto que así, se asegura que actúa en conformidad con los planes de gestión ambiental propuestos. Por lo tanto:

- Se debe medir y monitorear el comportamiento ambiental para compararlo con los objetivos y metas ambientales.
- Una vez documentados los resultados del punto anterior, se deben identificar las acciones correctivas y preventivas que correspondan y será la estructura organizacional del SIAT-AC, quien deba asegurar información y productos de información para la implementación de estas acciones.
- Se debe contar con un sistema de información y documentación apropiado.

Revisión y Mejoramiento. Junto a la Política Ambiental, esta instancia es muy importante, puesto que, al revisar y mejorar continuamente el PGA y mantenerlo en un nivel óptimo respecto al comportamiento ambiental global permite evaluar el funcionamiento de la gestión ambiental en la región y visualizar si en el futuro seguirá siendo satisfactorio y adecuado ante los cambios internos y/o externos. Por tanto, la revisión debe incluir:

- Revisión de objetivos y metas ambientales y comportamiento ambiental.
- Resultados de la auditoria del PGA.
- Evaluación de efectividad.



4 Marco regional

Para determinar el marco regional de la Amazonia colombiana, es necesario establecer la definición de un marco de referencia espacial que defina el contexto geográfico, ambiental, político y social sobre el que el SIAT-AC tendrá incidencia. Para ello se plantea la discusión sobre la aproximación a la amazonia como Territorio ó Región y se plantean los límites y alcances geográficos que la determinan.

4.1 La amazonia en el marco SIAT-AC, territorio ó región

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, desde el cual en el año 2002 se avanzó en la formulación de Lineamientos para el Ordenamiento Ambiental del territorio (MAVDT, 2002), encuentra que *“El territorio, para efectos de los procesos de desarrollo, es el escenario físico y ambiental en el cual toman forma y dinámica y convergen dichos procesos. El territorio se constituye así en el elemento integrador y estructurante de los objetivos y políticas públicas, al igual que de la acción y gestión que sobre él ejercen los actores sociales y económicos, quienes con sus dinámicas configuran y reconfiguran los espacios geográficos de la nación.*

En tanto que Domínguez (2002) se refiere a la región como aquel espacio que tiene una característica esencial como es *“la distribución homogénea de un elemento que la distingue de otras regiones; por ejemplo: una cuenca hidrográfica, un tipo de vegetación, un tipo de industria,*

etc. La distribución de tales aspectos –físicos, bióticos o sociales puede ser delimitada, generalmente en forma muy precisa, pero difícilmente coinciden dos o más aspectos dentro de tales límites. Por eso, cuando el observador delimita una región en forma precisa, en últimas, debe tomar un solo aspecto de las múltiples posibilidades que le ofrece el área, so pena de estudiar elementos que no coinciden como si realmente tuvieran una misma distribución. Por ejemplo, cuando queremos delimitar la región amazónica debemos especificar si nos referimos a la región hidrográfica amazónica, a la región selvática amazónica o a la región política amazónica, ya que esos tres aspectos no coinciden entre sí. Sin embargo, la tendencia general desestima algo tan evidente y se estudia Amazonia como si todos esos elementos coincidieran.”

Cuando se refiere a la región con propósitos de planificación, usualmente el término se utiliza para referirse a los departamentos. Así es usual encontrar en los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial la mención a la región como equivalente del departamento. Como lo señala Domínguez (op. cit), estos son “estructuras geopolíticas muy complejas que pueden abarcar parte de una gran región o abarcar muchas regiones menores”, en tanto que en “la región prima el concepto de homogeneidad mientras que el departamento prima la heterogeneidad, siendo prácticamente imposible hacer coincidir ambos aspectos. La confusión entre departamentos y regiones no permite planificar ni lo uno ni lo otro, ya que sus límites no coinciden y eso deja grandes áreas por fuera de los planes que se pueden realizar” (ídem).

Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos se establece que para el caso del SIAT-AC su marco geográfico en el cual se circunscriben los procesos de gestión de la información ambiental obedecerá a los aspectos ambientales principalmente contenidos dentro de los límites de la Amazonia colombiana como región, y no a la aproximación territorial que se acostumbra a utilizar para delimitación del territorio en departamentos y municipios, la amazonia colombiana es mas que la agrupación de departamentos o de municipios, y su delimitación obedece a los aspectos ambientales que se presentan en el próximo numeral.

4.2 Límites de la amazonia colombiana

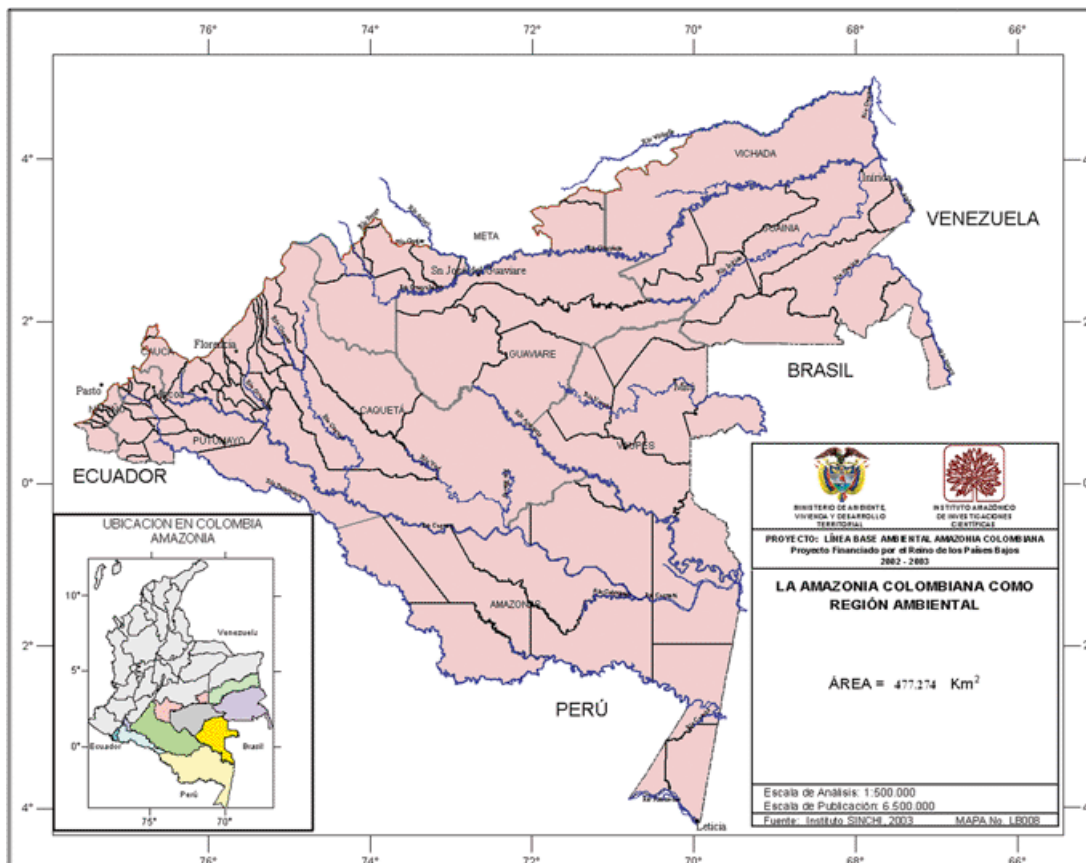
Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos, y haciendo un esfuerzo por alcanzar un consenso en lo que se refiere a la delimitación de la región amazónica, el SINCHI propone y trabaja con la siguiente definición (Gutiérrez, et al, 2004):

La Amazonia colombiana se concibe como una región en la que se incorporan los conceptos de límites hidrográficos, biogeográficos y político administrativos, procurando una aproximación integral sobre los elementos ambientales para el seguimiento, manejo y gestión de la región como una unidad funcional ecosistémica. Por tanto, la regionalización propuesta aquí integra: i) el límite de la cuenca hidrográfica en el sector occidental definido por la di-

visoria de aguas, ii) en el sector norte hasta donde llega la cobertura de bosque, y iii) en el sur y oriente corresponde a las fronteras políticas internacionales (Murcia-García, et al, 2003; Gutiérrez, et al, 2004).

La delimitación de la Amazonia colombiana, contempla los siguientes puntos: partiendo desde la desembocadura del río Vichada en el Orinoco, siguiendo su vega (orilla sur), para luego, con rumbo suroeste, pasar por los nacimientos de los ríos Uvá, Iteviare y Siare, hasta llegar a la boca del Caño Jabón en el río Guaviare y, Guaviare arriba hasta encontrar el río Ariari. Se sigue aguas arriba el río Ariari hasta la boca del Güejar y por este último aguas arriba hasta encontrar el río Sanza y siguiendo este hasta su nacimiento. Desde este punto en línea recta con dirección occidente hasta encontrar el río Guayabero, el cual se sigue hasta su nacimiento en el Cerro Triunfo. A partir del Cerro Triunfo, se sigue en dirección sur la divisoria de los ríos amazónicos hasta la frontera con el Ecuador. El polígono se cierra siguiendo los límites internacionales amazónicos con Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela, hasta encontrar la desembocadura del río Vichada en el río Orinoco (Ilustración 4).

Ilustración 4 Amazonia Colombiana



Políticamente, cubre la parte sur del departamento del Vichada; el suroriente del Meta; todo el territorio de los departamentos de Guainía, Guaviare, Vaupés, Amazonas, Putumayo y Caquetá; la Bota Caucana, y las vertientes amazónicas de Nariño (la parte alta de los ríos Guamuéz, Sudio, San Miguel y Aguarico)". El área total de la Amazonia colombiana es de 477.274 km² (Murcia-García, et al, 2003; Gutiérrez, et al, 2004).



5 Marco conceptual

5.1 Que es el SIAT de la Amazonia colombiana

Se ha definido que el SIAT-AC es un proceso, en el que un conjunto de actores (instituciones) establecen acuerdos, con objetivos comunes alrededor de la gestión de información ambiental de la Amazonia colombiana (acuerdos: conceptuales, organizacionales, técnicos (infraestructura de datos, metodologías, protocolos), y tecnológicos (redes de información, telecomunicaciones, accesos), organizados como una red de personas y entidades, para apoyar con los datos y productos de información a los tomadores de decisiones en los procesos regionales para alcanzar el desarrollo sostenible.

Igualmente valido es definir el SIAT-AC como el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, desarrollado en el ámbito regional de la Amazonia colombiana (Murcia et al, 2006).

5.2 Contexto del SIAT-AC

El SIAT-AC se establece en el contexto nacional, como un mecanismo de articulación intermedio entre los requerimientos y funcionalidades del SIAC y los sistemas de información locales de las CARs con sus requerimientos y funcionalidades específicas (Ilustración 5).

En lo regional, el SIAT-AC, es la puerta de entrada a los datos e información, metodologías, instrumentos, herramientas, instituciones y personas, que de alguna manera interactúan para favorecer un desarrollo ambiental sostenible de la región.

Paralelamente, el SIAT-AC se establece, como el mecanismo nacional que se articula con otras iniciativas internacionales para la gestión supranacional de la Amazonia, como región compartida por los países que tienen y definen parte de su territorio como amazónico; es así como el SIAT-AC se vuelve instrumento de articulación supraregional alineado con los compromisos internacionales que el país ha asumido en este contexto, es el caso de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA.

Ilustración 5 Contexto del SIAT-AC



5.3 Misión

Facilitar la gestión ambiental de la Amazonia a través de la captura, organización, procesamiento y suministro ágil de la información disponible para tal fin.

5.4 Visión

Ser un sistema integrador que se convierta en los próximos 5 años en el pilar de la gestión ambiental a nivel regional y en el modelo a seguir a nivel nacional para el desarrollo de los SIAT.

5.5 Objetivos del siat-ac

5.5.1 Objetivo general

Contribuir desde la gestión de la información ambiental a la generación de conocimiento, la toma de decisiones y la participación social para la gestión del desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana.

5.5.2 Objetivos específicos

- Contribuir para que los procesos de ocupación del territorio amazónico sean sostenibles ambiental y socialmente.
- Organizar y disponer adecuadamente información ambiental para apoyar procesos regionales y nacionales que afectan la Amazonia colombiana. Procesos como: diseño de políticas, investigación, de desarrollo, educación, producción y extracción de recursos naturales, monitoreo ambiental, gestión ambiental, construcción de una visión de región
- Diseñar y establecer una red de instituciones y personas funcionando bajo acuerdos alrededor de la gestión de la información ambiental
- Propiciar el aseguramiento permanente de los datos ambientales de la Amazonia colombiana gestionada por entidades del SINA.
- Facilitar el acceso a la información ambiental de la Amazonia colombiana a todas las audiencias.
- Adaptar, adoptar ó desarrollar estándares, protocolos, soluciones tecnológicas y procesos para la captura, generación, procesamiento, flujo, divulgación y administración de la información generada de la Amazonia colombiana.
- Responder a las demandas de información ambiental de la amazonia colombiana.

5.6 Principios

Integración Regional: La construcción del SIAT-AC debe tener en cuenta las prioridades y particularidades de la Amazonia colombiana.

Viabilidad: Los alcances conceptuales, operativos, técnicos y financieros del SIAT-AC deberán ser viables y estar en concordancia con la capacidad de los actores de la región para lograr su implementación.

Temporalidad: La visión de largo plazo para la implementación del SIAT-AC se considera en 4 años.

Escala: La visión regional de la amazonia se considerará a una escala general 1:500.000.No obstante, se prevén aproximaciones de mayor detalle cuando se ameriten.

Ciclo de información: Los ciclos para completar la cadena de abastecimiento de los datos requeridos para las diferentes funcionalidades del SIAT-AC son de 2 años, con capturas intermedias mediante un esquema de monitoreo ambiental con indicadores.

Pertinencia, y oportunidad: La identificación de prioridades de generación y actualización de información ambiental, será consensuada con mecanismos de participación de los actores regionales.

Calidad: La calidad y el mejoramiento continuo de la información ambiental se deben garantizar a través de procesos de certificación de conformidad con los estándares nacionales e internacionales sobre calidad, objetividad, homologación y compatibilidad.

Integralidad e interoperabilidad: La información ambiental será generada con base en estándares aprobados, para lo cual se establecerán protocolos, metodologías y normas técnicas que faciliten la conectividad, homologación e intercambio de la información ambiental de la amazonia colombiana, independientemente de la plataforma tecnológica.

Reconocimiento de avances: se reconocerán y se tendrán en cuenta los avances existentes sobre gestión de información ambiental del territorio en la región, por parte de las diferentes entidades que participen en la implementación y operación del sistema.

5.7 Marco funcional del SIAT-AC

Teniendo en cuenta que el objetivo último del SIAT-AC es servir de apoyo a la toma de decisiones, y que el escenario donde se toman estas decisiones está demarcado por el impacto de la gestión ambiental sobre el medio ambiente y los recursos naturales, en el marco del desarrollo sostenible, se hace entonces necesario definir el esquema funcional de la gestión ambiental en este entorno.

Para ello se descompone el proceso de planificación estratégica ambiental a partir de un escenario deseado sosteniblemente para la Amazonia colombiana y se analiza en detalle la

técnica PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) y cómo implementarla dentro de los procesos de gestión ambiental regional, revisando los instrumentos de planificación y de análisis y modelación de información, que apoyan la implementación del SIAT-AC (ver ilustración 6).

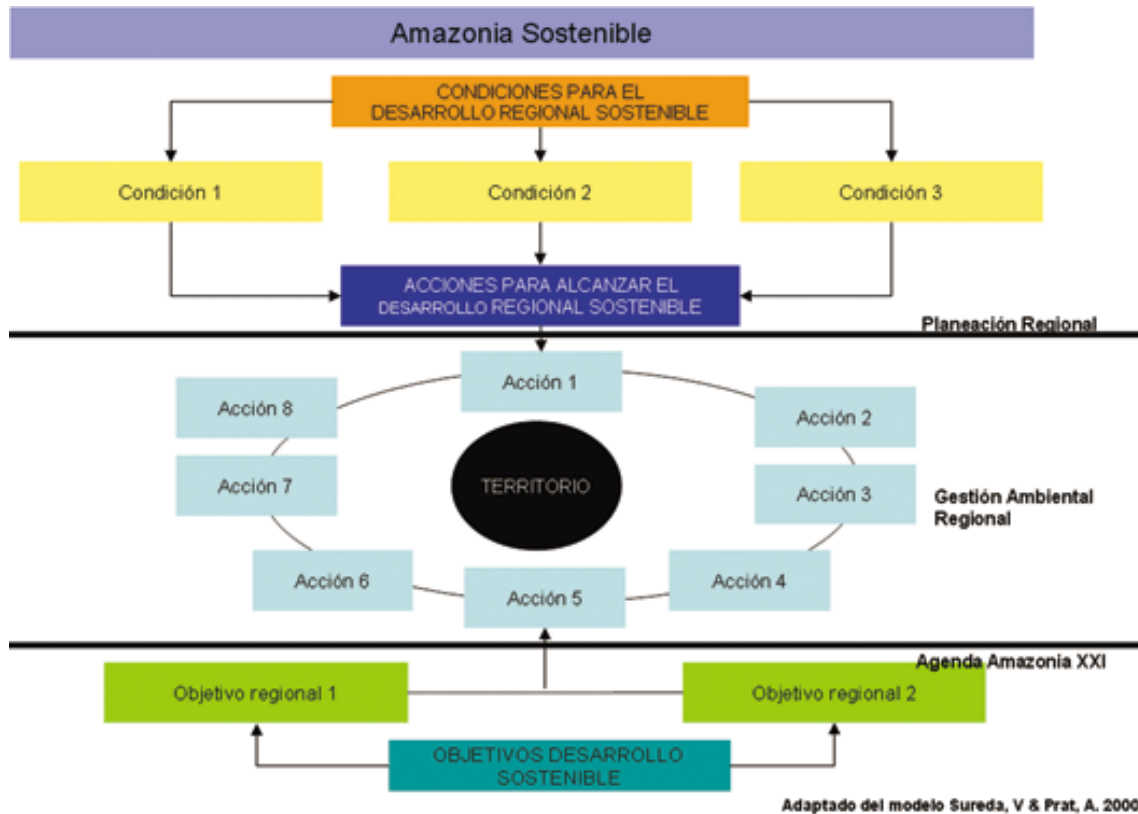
En este contexto se hace evidente que descomponiendo los procesos funcionales del SIAT-AC a partir de las herramientas de apoyo a la toma de decisiones, en complemento a los requerimientos de divulgación de información no estructurada y del conocimiento tradicional, se plantea una solución integral, que cubre un amplio espectro de roles y usuarios, y que responde en gran parte a las preguntas fundamentales, que sobre la Amazonia se hacen los actores de la región.

La ilustración 6 plantea el escenario donde el objetivo es el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana, para ello se definen en primera instancia cuales son los objetivos de largo plazo (visión de futuro), enmarcados dentro de la Agenda Amazonia XXI. Al ser esta agenda la carta de navegación de la región, se garantiza que los esfuerzos de los actores regionales presentarán metas comunes alineadas con los objetivos allí planteados.

Para la implementación de estos objetivos se hace necesario articular la acción de los actores de la región que finalmente van a llevar a cabo la ejecución de la Agenda Amazonia XXI, mediante la definición de condiciones deseadas, las cuales plantean las metas con las que la región va a medir la gestión ambiental y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Estas condiciones deseadas se lograrán mediante la implementación de acciones sobre el territorio, por medio de planes, programas y proyectos tendientes a gestionar sosteniblemente el territorio articulados desde las CARs por medio de los Planes de Gestión Ambiental Regional PGAR y los Planes de Acción Trienal PAT y desde los municipios y departamentos por medio de sus Planes de Ordenamiento Territorial POT.

El papel fundamental del SIAT-AC en este contexto, es el de apoyar la integración y el análisis de las acciones locales en un contexto regional para alinearlas, mediarlas y compararlas en su conjunto, contra las metas que la región planteó en la Agenda Amazonia XXI. Para instrumentar esta funcionalidad del SIAT-AC se soportará sobre un Sistema de Monitoreo Ambiental que realizará la verificación del estado ambiental producto de la gestión ambiental desarrollada por los actores de la región.

Ilustración 6 Marco Funcional del SIAT-AC

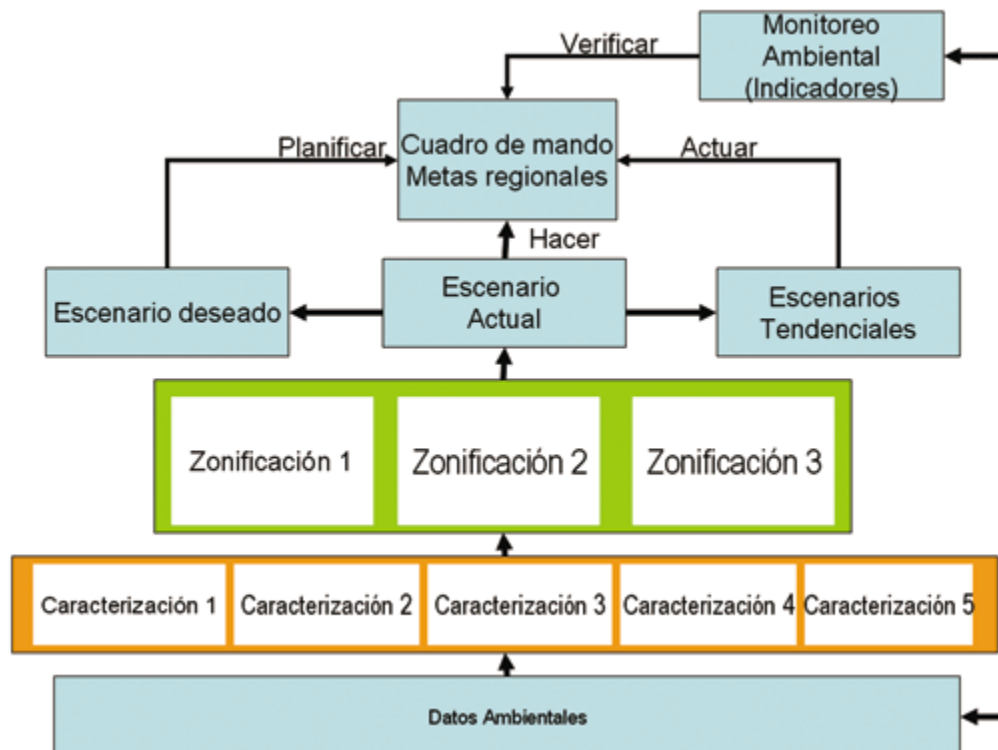


5.8 Cadena de valor de la información del SIAT-AC

Para tener un marco de referencia de cómo implementar la gestión ambiental bajo el esquema del desarrollo sostenible, se plantea el esquema de la ilustración 7, donde se incorpora el ciclo de la gestión ambiental PHVA, el cual a la vez se apoya en el contexto del SIAT-AC en los diferentes niveles de complejidad de la cadena de valor de los datos e información SINCHI (2007a), que se toma desde los datos ambientales básicos sin ningún valor para la toma de decisiones, pasando por los pasos que le imprimen valor y complejidad (caracterizaciones, indicadores, zonificaciones, modelos, escenarios) hasta llevarlos a productos de información con los cuales los planificadores o gestores toman las decisiones adecuadas.

Como núcleo, se plantea una ventana eje –Cuadro de Mando–, donde se puede hacer y visualizar la planeación estratégica, seguimiento a los programas, planes y proyectos de los actores regionales y ajustar los objetivos y metas de la política ambiental regional enmarcada en la Agenda Amazonia XXI.

Ilustración 7 Esquema de implementación de la gestión ambiental



Para soportar estos análisis, se debe contar con instrumentos de planificación que permitan realizar zonificaciones del territorio (zonificación ambiental, de gobernabilidad, de riesgos y amenazas naturales, etc.) y caracterizaciones de problemáticas particulares, orientadas a hacer explícitos algunos fenómenos preponderantes de la región; para lograrlo se requiere que la cadena de valor de la información se inicie desde los datos, ya sean estos estructurados o no.

Para “alimentar” con información actualizada a este cuadro de mando, se hace necesaria la implementación de una serie de procesos analíticos y de modelación, que permitan:

1. Saber el estado actual (diagnóstico ambiental). Este escenario está basado en zonificaciones regionales que responden a condiciones previamente definidas.
2. Prever escenarios tendenciales. Con base en un análisis histórico de las zonificaciones previas, se podrán establecer tendencias de comportamiento y simular escenarios bajo esquemas ¿Que pasa si?
3. Establecer un escenario de futuro deseado, alineando los objetivos y metas de la Agenda Amazonia XXI, con las condiciones establecidas en los PAT y PGAR de las CAR y el POT

de los municipios y departamentos en una ventana de tiempo definida regionalmente, comúnmente de 10 años.

4. Un esquema de verificación permanente, basado en monitoreo ambiental mediante indicadores, donde se pueda establecer los avances frente a las condiciones establecidas regionalmente y prever los mecanismos para ajustar, ya sea las acciones, las metas o condiciones deseadas y establecidas en la Agenda Amazonia XXI.

Este ciclo PHVA se soportara sobre una serie de instrumentos de planificación ambiental, que estarán orientados bajo el esquema de ordenamiento ambiental del territorio, el cual garantiza la articulación de las acciones de los diferentes actores de la región. Estos instrumentos son, entre otros:

Caracterizaciones

Para el caso del uso de la tierra se hace una propuesta, a manera de ejemplo, de las diferentes aproximaciones que se pueden abordar.

División de uso de la tierra

Esta caracterización describe la orientación general o dominante de uso de la tierra reflejado en la expresión física, en un sentido amplio, en el área de uso de tierras (i.e. industrial, urbano). La división de uso de la tierra generalmente corresponde al principal tipo de actividades productivas que determinan la economía, formas de vida, rasgos culturales y estilo de vida de la población en el área de interés.

Subdivisión de uso de la tierra

Una partición técnica de la división de uso de la tierra está dada por la orientación general de las actividades del uso, principalmente, en términos de la naturaleza del producto de extracción, generación o producción, así sean actividades de uso orgánico o mineral de los recursos. Entonces, las subdivisiones del uso de la tierra corresponden a una subdivisión orgánica o subdivisión mineral, que usualmente representa los enfoques de interés y motivación para el uso de tierras.

Clase de uso de la tierra

Esta es la unidad más distintiva de uso de la tierra y los recursos naturales. Una clase de uso de la tierra representa la actividad dominante en términos sectoriales, esto es, agrícola, forestal, minera, extractiva, industrial, entre otros. La clase de uso de tierra permite la distinción e identificación, dentro de las subdivisiones orgánicas o minerales, acerca de la orientación de la principal actividad productiva y de la ocupación territorial y uso de los recursos. La clase de uso de la tierra concentra un grupo distintivo de recursos y actividades características que

conciernen a los recursos que están íntimamente interrelacionados y que tienen una meta común bien definida (i.e. agrícola, forestal, pesca, entre otras.).

Sistema de producción

El sistema de producción se entiende como la unidad estructural y funcional de agregación de las actividades productivas y económicas de bienes y/o servicios, que en el caso de la división de uso industrial está representado por la fábrica o empresa. Para la división de uso rural de la tierra, el sistema de producción descansa en la unidad familiar o en la empresa de producción agrícola, ganadera o forestal. La familia o la empresa son convenientemente la unidad de agregación y cohesión de las actividades productivas. Esta es la unidad fundamental de ocupación y uso de los recursos naturales, sobre todo en países en desarrollo y en ámbitos tropicales como el amazónico.

Sub-sistema de producción

Es un componente del sistema de producción que representa áreas específicas en la actividad productiva y en distintas condiciones productivas. Los subsistemas son diferentes compartimientos que representan las distintas actividades a las cuales el sistema de producción o la unidad familiar asigna energía, capital y materiales u otros recursos. Por ejemplo, la actividad agrícola que tiene lugar en la parcela de tierra del productor puede considerarse como un subsistema que es parte del sistema de producción.

Tipo de utilización de la tierra (TUT)

Se entiende por un TUT el conjunto de especificaciones técnicas, económicas e infraestructurales concernientes a un producto o grupo de productos asociados dentro de un ambiente socioeconómico e infraestructural de producción. El TUT usualmente involucra uno o más subsistemas componentes del sistema de producción. Se define, por lo tanto, en términos de los aspectos técnicos, infraestructurales, económicos y socioculturales alrededor de un producto o grupo de productos íntimamente asociados.

Patrón de cultivo

Un patrón de cultivo describe las especies del cultivo y las proporciones de cobertura o tierra ocupada por tales especies en un determinado campo y dentro de un sistema de cultivo durante un periodo específico de tiempo. También incluye el arreglo topológico o la distribución espacial de los cultivos en el campo.

Manejo del cultivo

El manejo del cultivo es un término inclusivo que comprende no solamente las prácticas culturales, i.e. las prácticas regulares de los granjeros, tales como preparación de la tierra, selección de semillas, siembra y establecimiento del cultivo, limpia y fertilización, sino también

otras actividades que pueden determinar directa o indirectamente los rendimientos. También pueden incluir las actividades de cosecha y poscosecha y las actividades de conservación, medidas dentro de las prácticas culturales. Considerando la tierra y sus factores limitantes (i.e. agrohábitat), y el potencial genético del cultivo, el manejo es el último factor determinante de la producción.

Zonificaciones

Se puede entender la zonificación como el proceso de división o parcelamiento, ya sea regular o irregular en un área determinada, conducente a la definición de zonas individuales que poseen características propias y un grado relativamente alto de uniformidad interna en todos o en ciertos atributos esenciales para propósitos específicos. La caracterización de las zonas permite la evaluación de su aptitud para posibles tipos de utilización de los recursos.

Zonificación Ecológica (ZE)

Es un proceso de zonificación basado en criterios ecológicos. Consiste en la identificación, definición y caracterización de áreas o zonas que corresponden a las distintas condiciones ecológicas en un marco geográfico determinado. Los criterios para su definición y caracterización son eminentemente ecológicos y tienen que ver con una multitud de variables del ambiente bio-geo-físico. Las variables determinantes en la zonificación son aquellas que se constituyen en factores propios del paisaje local de cada zona. Las zonas ecológicas retienen un grado relativamente alto de uniformidad interna en todas sus características o al menos en aquellos factores determinantes del carácter de la zona. Su variabilidad interna es relativamente baja o simple y consistente, de tal manera que permite la designación de un mismo tipo o sistema de utilización de los recursos y de su manejo en la escala de la zonificación.

Zonificación Ecológica-Económica (ZEE)

La Zonificación Ecológica-Económica (ZEE) es un proceso amplio e inclusivo de zonificación basado tanto en criterios ecológicos como económicos. Es un proceso conducente a la armonización de las actividades económicas y utilización de los recursos con las características, cualidades y capacidades de las diferentes condiciones ambientales distintivas que se manifiestan en un marco geográfico determinado. El proceso de ZEE consiste en la identificación, definición y caracterización de áreas o zonas que corresponden a las distintas condiciones ecológicas dentro de un marco geográfico determinado y su correspondiente evaluación, en términos de su aptitud física y ecológica y su viabilidad económica y social para apoyar ciertos tipos específicos de utilización de los recursos.

La ZEE es un instrumento para el ordenamiento territorial que permite la definición de planes alternativos de uso de los recursos ecológica, económica y socialmente aceptables, y la asig-

nación de recursos, incentivos y políticas para promoverlos. Permite la generación de escenarios potenciales para la planificación del uso de los recursos en áreas demarcadas o zonas y sus usos potenciales. Tales escenarios son generados mediante el análisis de los múltiples objetivos de los actores principales en la toma de decisiones sobre el uso de los recursos y su optimización. Las zonas así demarcadas en los escenarios pueden ser susceptibles de regulación o legislación de acuerdo con las políticas de desarrollo locales, regionales y nacionales.

Ordenamiento Territorial (OT)

Se entiende por ordenamiento territorial (OT) aquel proceso de compatibilización de las actividades de uso de los recursos naturales y ocupación del espacio territorial con las características y cualidades del ambiente natural y antropogénico, que permita la derivación de bienestar social para todos los grupos humanos involucrados y que sea sostenible a través de la conservación de los recursos para futuras generaciones. En el ordenamiento territorial, las relaciones ecológicas, económicas, sociales, culturales y políticas que son intrínsecas en las formas de utilización de los recursos y la ocupación del espacio territorial, son examinadas en detalle, y los escenarios actuales y potenciales, son generados y evaluados como parte del proceso de toma de decisiones y el desarrollo de políticas de ocupación territorial y uso de los recursos. La ZEE es un proceso esencial dentro del ordenamiento territorial.

Modelos

Evaluación de Tierras

Se entiende como el proceso para la determinación del comportamiento o efectividad de un área específica de tierra para un uso específico. Tal determinación se puede realizar mediante la observación del comportamiento -en términos de volúmenes de producción o rendimiento- una vez que el uso se ha implementado a posteriori, y que tiene poco sentido una vez que las inversiones hechas en la implementación del uso por evaluar se perderían si el comportamiento de la tierra no fuese adecuado.

Por lo tanto, la evaluación o determinación se hace generalmente a priori, es decir de manera predictiva, antes de la implementación del uso por evaluar, y los resultados son prescriptivos. Tal procedimiento requiere los datos de las características y cualidades de la ZE que puedan ser comparados con las exigencias o requerimientos de los tipos de utilización evaluados y la aptitud de la ZE para TUT específicos, determinada y expresada en términos de una clase de aptitud. Así, en la evaluación de tierras se establece la aptitud de uso de un área determinada de tierra (ZE) en función de sus características intrínsecas y distintivas, relevantes para usos potenciales alternativos. La evaluación es para un uso específico y para cada uno de los usos potenciales alternativos.

El proceso de evaluación del potencial de una unidad o zona ecológica (ZE), en particular para uno o más tipos de utilización específicos (TUT), consiste, esencialmente, en una comparación de las demandas ecológicas (ZE) en cuanto a los requerimientos de los TUT versus las posibilidades de la zona ecológica (ZE), lo cual se expresa en términos de las cualidades de las ZE.

Los resultados del proceso de evaluación se expresan en términos de clases de aptitud o idoneidad, para las cuales es posible elaborar una simbología propia. Cuando la evaluación cuenta con datos de producción o comportamiento de la ZE, pueden dividirse en categorías, asignándose a cada categoría una clase de aptitud o idoneidad según su bondad. Comúnmente no existen datos de producción de un uso que apenas se pretende evaluar; por lo tanto, las clases de aptitud o idoneidad se definen con base en los valores de las cualidades de la tierra en la ZE. Tal proceso, por necesidad, deberá estar basado en el conocimiento-experto, ya sea local o universal acerca de las exigencias o requerimientos del TUT y el comportamiento esperado de la tierra en la ZE con respecto al TUT por implementar.

Es necesario analizar y definir otros modelos que puedan ser aplicados en la Amazonia colombiana, especialmente aquellos que permitan la modelación de aspectos complejos de política, como modelos de sostenibilidad ambiental, de desarrollo sostenible, entre otros.

Indicadores

Este es un componente importante de la cadena de valor propuesta para los datos que se gestionan con el SIAT-AC. Son la síntesis sobre diferentes temas, alcanzada a partir, principalmente, de datos estructurados, y su finalidad es poner en evidencia del público la situación ambiental de la región, o los avances en la gestión ambiental, y de más largo plazo el avance de la región en el logro del desarrollo sostenible.

5.9 Alcance del SIAT-AC

La metodología planteada para definir el alcance del SIAT-AC, fue definir una visión, en la cual el sistema se dimensionó a partir de evidenciar los problemas en la gestión de la información ambiental, y de las preguntas que los actores de la región requieren solucionar, las cuales fueron evaluadas y avaladas por ellos; luego se retrocedió, en un proceso de ingeniería inversa, para definir que requerimientos tiene cada una de las preguntas formuladas, para ser resuelta. Esta estrategia permite discriminar rápidamente los requerimientos de datos, información, procesos, instrumentos y usuarios funcionales que el SIAT-AC requeriría y se hace más fácil coordinar una estrategia de implementación con los lineamientos y principios establecidos.

Desde el punto de vista de los avances teóricos para abordar este aspecto en el diseño de sistemas de información, se presentan a continuación una serie de apreciaciones sobre el tema,

las cuales se han extraído de Senn (1992). En la actualidad, son muchos los procesos para determinar el alcance de un sistema de información. Con el pasar de los años, la Ingeniería de Software ha introducido y popularizado una serie de estándares para medir y certificar la calidad, tanto del sistema a desarrollar, como del proceso de desarrollo en sí.

Sin embargo, ¿cómo explicamos la alta incidencia de fallos en la definición de Sistemas de Información? ¿Por qué existen tantos proyectos de sistemas de información víctimas de retrasos, presupuestos sobregirados y con problemas de calidad? ¿Cómo podemos tener una producción o una economía de calidad, cuando nuestras actividades diarias dependen de la calidad del sistema?. Tal vez suene ilógico pero, a pesar de los avances que ha dado la tecnología, aún existen procesos de producción informales, parciales y en algunos casos no confiables.

La definición de los alcances de un sistema de información cumple un papel primordial en el proceso de implementación de este tipo de soluciones, ya que enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo de sistemas.

El reemplazo de plataformas y tecnologías obsoletas, la compra de sistemas completamente nuevos, las modificaciones de todos o de casi todos los programas que forman un sistema, entre otras razones, llevan a desarrollar proyectos en calendarios sumamente ajustados y en algunos casos irreales; esto ocasiona que se omitan muchos pasos importantes en el ciclo de vida de desarrollo, entre estos, la definición de los alcances y los requerimientos que los soportan.

5.9.1 Planteamiento del problema

Actualmente en la Amazonia colombiana se presenta el siguiente escenario, con relación a la gestión de la información ambiental:

- Diversidad de instituciones y funciones de ley; y no se han concertado objetivos comunes sobre el tema.
- Diversidad de sistemas y tecnologías de información.
- Información dispersa y en formatos diversos.
- Carencia o baja aplicación de metodologías y estándares en la gestión de datos e información.

- Tecnologías de telecomunicaciones deficientes y escasas.
- Recursos financieros, técnicos y humanos escasos.

Estas situaciones no permiten que hoy día se cuente con un espacio común que disponga al público, en sus diferentes audiencias, la información ambiental de la región, con una aproximación regional y siguiendo estándares.

No obstante, son importantes los esfuerzos realizados desde cada una de las entidades que tienen funciones misionales en aspectos ambientales en la Amazonia, orientados a la gestión de información ambiental, y hoy día se evidencian productos de información y avances significativos en sistemas de información al interior de cada institución, los cuales responden a coberturas de jurisdicción, para el caso de las Corporaciones, o a temas específicos en el caso de los Institutos de investigación o la Unidad de parques, o en el caso de algunas ONGs. Pero la aproximación regional integral, con información que cumpla estándares, en temas, escalas, tiempos y variables para conocer la realidad regional y las dinámicas ambientales, se debe construir entre todos, por que no existe.

Pueda que existan muchas publicaciones e informes técnicos, o que se realicen o se hayan realizado muchos proyectos de investigación, en pocas palabras, como se plantea en diversos escenarios: “que la región esté sobre estudiada, o sobre diagnosticada”; pero para determinar, por ejemplo, el estado del ambiente, se precisan enormes esfuerzos para consolidar una síntesis, a partir de los datos, casi siempre parciales y fragmentados, desde cada una de las entidades que los han producido, o desde las publicaciones existentes; y queda al final la sensación que el diagnóstico no concuerda con la realidad actual de la región, sino que se ha configurado una aproximación en la cual la información de los diversos temas tiene calidad, cubrimiento y temporalidades diferentes.

Todo el esfuerzo en los distintos ámbitos (global, nacional, regional) en el tema de la gestión de la información ambiental, tiene como finalidad, que la sociedad esté informada y sobre esta base, que el desarrollo sostenible de la sociedad se alcance. Entonces se plantea, a manera de hipótesis que, el desarrollo sostenible en la Amazonia colombiana, solo se alcanzará cuando se tenga certeza que las metas que lo determinan se han alcanzado, y esto solo se logra con la información que se obtenga de los procesos de gestión del Estado y la sociedad sobre el territorio y sus pobladores, de lo contrario, serán solo discursos y aproximaciones con una alta carga de incertidumbre.

5.9.2 Definición de preguntas fundamentales

Para definir el alcance del SIAT-AC, se utilizó una estrategia que permitió determinar las prioridades de gestión de información regional, sobre la base de preguntas fundamentales

que deberían ser resueltas con el apoyo del sistema (Murcia-García, et al, 2006). Una primera aproximación a este inventario de preguntas fundamentales es:

Información sobre situaciones ambientales no deseadas (para conocer dinámicas y cambios)

- Cambio de las coberturas de la tierra (deforestación, pérdida de hábitats, praderización)
- Degradación de ecosistemas y recursos naturales (suelos, bosques, agua, etc.)
- Disminución de oferta agua
- Ocupación no planeada del territorio (sistemas de producción que degradan el ambiente)
- Dinámicas de ocupación del territorio (espacio-temporales)
- Extracción no planificada de RNR (madera, PNMB, fauna)
- Condiciones ambientales inadecuadas para los pobladores en centros urbanos.
- Procesos de aculturación de los pueblos indígenas
- Afectación a la biodiversidad
- Afectación a la estructura social

Destacar las potencialidades ambientales de la Amazonia colombiana

- Ecosistemas y banco de biodiversidad
- Oferta de recursos naturales renovables y no renovables
- Diversidad y riqueza cultural
- Diversidad territorial
- Capacidad de fijación y mantenimiento de CO₂
- Producción y regulación hídrica
- Regulación climática regional y global
- Unidad ecológica multinacional

Dar a conocer experiencias exitosas, en la ocupación del territorio y uso de recursos ambientales de la región

- Extracción sostenible de recursos naturales renovables
- Manejo adecuado de ecosistemas y especies

- Agroecosistemas sostenibles
- Centros urbanos sostenibles ambiental y socialmente
- Áreas protegidas gestionadas sosteniblemente
- Organizaciones sociales sostenibles
- Experiencias exitosas de colonos, campesinos, indígenas u ONGs.

Promover la capacidad institucional regional

- Qué entidades están haciendo investigación ambiental en la Amazonia colombiana.
- Qué grupos de investigadores ambientales (personas), están activos.
- Destacar las redes institucionales alrededor de la gestión de información ambiental
- Red de centros de documentación y bibliotecas que gestionan documentos relacionados con la Amazonia colombiana
- Red de información de conocimiento tradicional sobre la Amazonia colombiana.

Permitir el monitoreo ambiental y seguimiento a las políticas ambientales nacionales o regionales que afectan la Amazonia colombiana

- Indicadores Ambientales
- Indicadores de Gestión
- Indicadores de Desarrollo Sostenible

Modelar y gestionar ambientalmente el territorio

Permitir el seguimiento de políticas, acciones ambientales y apoyo a la toma de dediciones

Permitir el seguimiento a convenios y compromisos internacionales

5.9.3 Requerimientos de datos e información

Se analizan los requerimientos de datos e información que permiten resolver estas preguntas fundamentales en función de categorías temáticas de información, que facilita el organizar los requerimientos de información. Igualmente permite identificar de manera preliminar los posibles generadores de información y si ésta, está siendo actualmente generada en la región (ver tabla 2). De esta tabla se deduce que las categorías requeridas y las posibles fuentes de datos para responder a estas preguntas fundamentales son:

- Red Hídrica: IDEAM, CARs
- Asentamientos humanos: DANE, SINCHI, ICANH
- Geología: INGEOMINAS
- Geoformas: INGEOMINAS, IGAC
- Suelos: IGAC, IDEAM, SINCHI
- Coberturas de la tierra: SINCHI, IGAC, IDEAM
- Distribución de especies (flora y fauna): SINCHI, IAvH, IDEAM, CARs
- Ecosistemas: SINCHI, IAvH, IDEAM, CARs
- Agroecosistemas: SINCHI, CARs, CORPOICA
- Estado legal del territorio: áreas protegidas, resguardos UASPNN, MAVDT, MINGOBIERNO
- División política administrativa: departamentos, municipios, ETIs UASPNN, MAVDT, MINGOBIERNO
- Institucionalidad: UASPNN, MAVDT, MINGOBIERNO

5.9.4 Análisis de insumos de información requerida

Es importante además definir la calidad y normalización de los requerimientos de información, para ello se establecen 3 categorías no excluyentes en las cuales se pueden clasificar los requerimientos de información:

Datos estructurados: Son aquellos atributos o variables fuertemente definidos. Cada atributo en una relación está definido para todos los registros. Están organizados de acuerdo con un modelo de datos estricto que responde a normas, estándares y protocolos para su generación. Son de alta calidad y su interoperabilidad está garantizada.

Información no estructurada: Son datos e información que no puede ser analizada automáticamente para generar nuevos conocimientos, no responde a un modelo de datos preestablecido y no responde a normas, estándares y protocolos específicos. A esta categoría pertenecen por ejemplo documentos de texto sin estructura, e-mails, páginas de html.

Conocimiento tradicional: Corresponde a información no estructurada del conocimiento, innovaciones y las prácticas de comunidades indígenas y locales en la región. Desarrollado de la experiencia ganada a lo largo de los siglos y adaptado a la cultura local y el ambiente, el conocimiento tradicional es transmitido oralmente de generación a generación. Esto tiende

Tabla 2 Análisis de requerimientos de datos e información

PRIORIDADES DE INFORMACIÓN	Red Hídrica	Asentamientos humanos	Geología	Geoformas	Suelos	Coberturas de la tierra	Distribución de especies (flora y fauna)	Ecosistemas	Agroecosistemas	Estado legal del territorio: áreas protegidas, resguardos	División política administrativa: departamentos, municipios, ETS	Institucionalidad
Hacer visible situaciones ambientales no deseadas (para conocer dinámicas y cambios)												
Cambio de las coberturas de la tierra (deforestación, pérdida de hábitats, praderización)						X				X		
Degradación de ecosistemas y recursos naturales (suelos, bosques, agua, etc.)	X	X			X	X		X	X			
Disminución de oferta de agua	X											
Ocupación no planeada del territorio (Sistemas de producción que degradan el ambiente)		X				X		X		X		
Extracción no planificada de RNR (madera, PNMB, fauna)	X	X				X	X	X	X			
Centros urbanos inadecuados (condiciones de vida no adecuadas)	X	X				X					X	
Procesos de aculturación de los pueblos indígenas		X										
Afectación a la biodiversidad	X				X	X	X	X	X			
Afectación a la estructura social		X								X		
Destacar las potencialidades ambientales de la AC												
Ecosistemas y banco de biodiversidad					X		X					
Oferta de recursos naturales renovables y no renovables	X						X	X	X			
Diversidad y riqueza cultural		X								X		
Diversidad territorial										X		
Capacidad de fijación y mantenimiento de CO2						X						
Producción y regulación hídrica	X					X						
Regulación climática regional y global			X			X						
Dar a conocer experiencias exitosas en la ocupación del territorio y uso de recursos ambientales de la región												
Extracción sostenible de recursos	X					X	X	X	X			
Manejo adecuado de ecosistemas y especies						X		X				
Áreas protegidas gestionadas sosteniblemente						X		X	X			
Centros urbanos que sean sostenibles ambiental y socialmente		X										
Agroecosistemas sostenibles						X		X	X			
Organizaciones sociales		X								X		
Experiencias exitosas de colonos, campesinos, indígenas o ONGs.		X								X		
Promover la capacidad institucional regional												X
Qué entidades están haciendo investigación ambiental en la región, grupos de investigadores ambientales (personas).												X
Destacar las redes institucionales alrededor de la gestión de información ambiental												X
Red de centros de documentación y bibliotecas que gestionan documentos relacionados con la AC												X
Red de información de conocimiento tradicional sobre la Amazonia colombiana.												X
Permitir el monitoreo ambiental y seguimiento a las políticas ambientales nacionales o regionales que afectan la región												X
Indicadores Ambientales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Indicadores de Gestión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Indicadores de Desarrollo Sostenible	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Modelar y gestionar ambientalmente el territorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Permitir el seguimiento de políticas, acciones ambientales y apoyo a la toma de decisiones		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Permitir el seguimiento a convenios y compromisos Internacionales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

a ser en conjunto poseído y toma la forma de historias, canciones, el folklore, proverbios, valores culturales, creencia, rituales, leyes de comunidad, la lengua local, y prácticas agrícolas, incluyendo información de especies de plantas y animales. El conocimiento tradicional es principalmente de una naturaleza práctica, en particular en tales campos como la agricultura, la industria pesquera, la salud, la horticultura, y la silvicultura.

Este análisis permite determinar qué información puede ser publicada en “bruto” desde la fuente y qué información se requiere capturar en un contexto normalizado y formal.

Para ello, se analizan las preguntas fundamentales en función de las categorías previamente establecidas (datos estructurados, información no estructurada, conocimiento tradicional) con que se pueden responder a las mismas (ver tabla 3).

5.9.5 Análisis de herramientas requeridas

El siguiente aspecto que se tuvo en cuenta, fue ver qué instrumento o herramienta de análisis permite responder a estas preguntas fundamentales, para ello se establecen las siguientes categorías:

Herramientas de búsqueda y despliegue de información no estructurada: Se refiere a la capacidad de buscar y desplegar información desde las diferentes fuentes productoras en el formato en que se encuentre, para responder a algunas de las preguntas fundamentales.

Herramientas de modelación y despliegue con datos estructurados: Se refiere a la capacidad de integrar datos estructurados desde las diferentes fuentes y transformarlos de acuerdo a reglas y protocolos previamente establecidos, para responder a algunas de las preguntas fundamentales. En esta categoría se puede encontrar procesos de modelación como caracterizaciones, zonificaciones y escenarios, así como el cálculo de indicadores y estadísticas ambientales.

Herramientas de apoyo a la toma de decisiones: Se refiere a la capacidad de explotar los datos históricos almacenados para generar escenarios de control y prospección y responder así a algunas de las preguntas fundamentales. En esta categoría se pueden encontrar los cuadros de control.

De igual manera se analizaron las preguntas fundamentales en función de las posibles herramientas de búsqueda, modelación y despliegue de información que puedan soportar su resolución (ver tabla 4).

Tabla 3. Análisis de insumos de información requerida

PRIORIDADES DE INFORMACIÓN	Datos estructurados	Información no estructurada	Conocimiento tradicional
Hacer visible situaciones ambientales no deseadas (para conocer dinámicas y cambios)			
Cambio de las coberturas de la tierra (deforestación, pérdida de hábitats, praderización)	X	X	X
Degradación de ecosistemas y recursos naturales (suelos, bosques, agua, etc.)	X	X	X
Disminución de oferta de agua	X	X	X
Ocupación no planeada del territorio (Sistemas de producción que degradan el ambiente)	X	X	X
Extracción no planificada de RNR (madera, PNMB, fauna)	X	X	X
Centros urbanos inadecuados (condiciones de vida no adecuadas)		X	X
Procesos de aculturación de los pueblos indígenas		X	X
Afectación a la biodiversidad	X	X	X
Afectación a la estructura social		X	X
Destacar las potencialidades ambientales de la AC			
Ecosistemas y banco de biodiversidad	X		
Oferta de recursos naturales renovables y no renovables	X	X	X
Diversidad y riqueza cultural	X	X	X
Diversidad territorial		X	X
Capacidad de fijación y mantenimiento de CO2	X		
Producción y regulación hídrica	X	X	X
Regulación climática regional y global	X	X	X
Dar a conocer experiencias exitosas o no, en la ocupación del territorio y uso de recursos ambientales de la región			
Extracción sostenible de recursos	X	X	X
Manejo adecuado de ecosistemas y especies	X	X	X
Áreas protegidas gestionadas sosteniblemente		X	X
Centros urbanos que sean sostenibles ambiental y socialmente	X		
Agroecosistemas sostenibles		X	X
Organizaciones sociales		X	X
Experiencias exitosas de colonos, campesinos, indígenas o ONGs.		X	X
Promover la capacidad institucional regional			
Qué entidades están haciendo investigación ambiental en la región; grupos de investigadores ambientales (personas).		X	
Destacar las redes institucionales alrededor de la gestión de información ambiental		X	
Red de centros de documentación y bibliotecas que gestionan documentos relacionados con la AC		X	
Red de información de conocimiento tradicional sobre la Amazonia colombiana.		X	X
Permitir el monitoreo ambiental y seguimiento a las políticas ambientales nacionales o regionales que afectan la AC			
Indicadores Ambientales	X		
Indicadores de Gestión	X		
Indicadores de Desarrollo Sostenible	X		
Modelar y gestionar ambientalmente el territorio	X		
Permitir el seguimiento de de políticas, acciones ambientales y apoyo a la toma de desiciones	X		
Permitir el seguimiento a convenios y compromisos Internacionales	X		

Tabla 4 Análisis de herramientas requeridas

PRIORIDADES DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTAS
Hacer visible situaciones ambientales no deseadas (para conocer dinámicas y cambios)	
Cambio de las coberturas de la tierra (deforestación, pérdida de hábitats, praderización)	CARACTERIZACIÓN
Degradación de ecosistemas y recursos naturales (suelos, bosques, agua, etc.)	CARACTERIZACIÓN
Disminución de oferta de agua	CARACTERIZACIÓN
Ocupación no planeada del territorio (Sistemas de producción que degradan el ambiente)	CARACTERIZACIÓN
Extracción no planificada de RNR (madera, PNMB, fauna)	CARACTERIZACIÓN
Centros urbanos inadecuados (condiciones de vida no adecuadas)	CARACTERIZACIÓN
Procesos de aculturación de los pueblos indígenas	CARACTERIZACIÓN
Afectación a la biodiversidad	CARACTERIZACIÓN
Afectación a la estructura social	CARACTERIZACIÓN
Destacar las potencialidades ambientales de la AC	
Ecosistemas y banco de biodiversidad	CARACTERIZACIÓN
Oferta de recursos naturales renovables y no renovables	CARACTERIZACIÓN
Diversidad y riqueza cultural	CARACTERIZACIÓN
Diversidad territorial	CARACTERIZACIÓN
Capacidad de fijación y mantenimiento de CO ₂	CARACTERIZACIÓN
Producción y regulación hídrica	CARACTERIZACIÓN
Regulación climática regional y global	CARACTERIZACIÓN
Dar a conocer experiencias exitosas o no, en la ocupación del territorio y uso de recursos ambientales de la región	
Extracción sostenible de recursos	ESTADÍSTICAS AMBIENTALES
Manejo adecuado de ecosistemas y especies	ESTADÍSTICAS AMBIENTALES
Áreas protegidas gestionadas sosteniblemente	ESTADÍSTICAS AMBIENTALES
Centros urbanos que sean sostenibles ambiental y socialmente	ESTADÍSTICAS AMBIENTALES
Agroecosistemas sostenibles	ESTADÍSTICAS AMBIENTALES
Organizaciones sociales	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Experiencias exitosas de colonos, campesinos, indígenas o ONGs.	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Promover la capacidad institucional regional	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Qué entidades están haciendo investigación ambiental en la región; grupos de investigadores ambientales (personas).	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Destacar las redes institucionales alrededor de la gestión de información ambiental	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Red de centros de documentación y bibliotecas que gestionan documentos relacionados con la AC	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Red de información de conocimiento tradicional sobre la Amazonia colombiana.	INFORMACION NO ESTRUCTURADA
Permitir el monitoreo ambiental y seguimiento a las políticas ambientales nacionales o regionales que afectan la AC	
Indicadores Ambientales	INDICADORES
Indicadores de Gestión	INDICADORES
Indicadores de Desarrollo Sostenible	INDICADORES
Modelar y gestionar ambientalmente el territorio	MODELOS/ZONIFICACIONES
Permitir el seguimiento de de políticas, acciones ambientales y apoyo a la toma de desiciones	TOMA DE DESICIONES
Permitir el seguimiento a convenios y compromisos Internacionales	INDICADORES/CARACTERIZACIONES

5.9.6 Análisis de herramientas requeridas por actor y rol funcional

Otro aspecto a tener en cuenta en el análisis del alcance, es analizar los roles de los actores desde un punto de vista de usuario funcional del sistema, ya que esto permite determinar cómo los roles funcionales de los actores requieren responder a cada una de las preguntas, con instrumentos y herramientas orientadas y a la medida.

Para ello se definieron cinco roles funcionales genéricos (ver tabla 5) que interactuarán con el sistema de acuerdo a unos intereses y visiones de información particulares, por ejemplo, no tienen los mismos requerimientos de análisis y despliegue de información un tomador de decisiones que esté interesado en ver el estado general de avance de un plan, un usuario técnico interesado en ver los datos y resultados específicos de una modelación o, un usuario general que solo busca información de un tema.

Entonces es necesario correlacionar, las herramientas e instrumentos requeridos para la modelación y despliegue de las preguntas fundamentales, en función de los actores y sus roles funcionales específicos dentro del SIAT-AC, una primera aproximación realizada se presenta en la tabla 5.

5.9.7 Priorización de requerimientos para implementar el SIAT-AC

Es fundamental determinar cual es el orden en que el SIAT-AC debe ser implementado, con el objetivo de formular un plan estratégico.

De los anteriores análisis se determinan los requerimientos de información desde el punto de vista de oferta y calidad, así como de los posibles actores que los generan y los instrumentos que permiten el análisis, modelación y despliegue de la misma de acuerdo a roles funcionales. Sin embargo es necesario calificar de alguna manera, el orden en que estos requerimientos deben ser implementados.

Las consideraciones contempladas para este análisis son tres:

Complejidad: Se refiere a la multiplicidad de productos o servicios a gestionar, en las largas cadenas de creación de valor en la información en un requerimiento específico. Es decir en qué tan costoso en tiempo, recursos técnicos, humanos, financieros y de información resulta generar un resultado, en tal sentido:

- Se considera baja cuando los costos totales de generación e implementación son bajos y se puede tener una solución en muy corto tiempo.
- Se considera media cuando los costos totales de generación son intermedios y se puede tener una solución a mediano plazo.

Tabla 5 Requerimientos de herramientas por actor y rol

ACTORES	ROL	CARACTERIZACIONES	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN											HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES					
			ZONIFICACIONES						INDICADORES		MODELOS								
			ECOLÓGICA	SOCIO-ECONÓMICA	RIESGOS Y AMENAZAS	GOBERNABILIDAD	USO Y APROVECHAMIENTO	DE ESTADO	DE GESTIÓN	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	INTEGRAL DEL AGUA	EVALUACIÓN DE TIERRAS	CUADRO DE CONTROL INTEGRADO						
MAVDT	GERENCIAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	PLANIFICADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	ESPECIALISTA GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
CAR	GERENCIAL																X		
	PLANIFICADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	ESPECIALISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	GENERAL ADMINISTRADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
GOBERNACIONES	GERENCIAL																	X	
	PLANIFICADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ESPECIALISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ALCALDÍAS	GERENCIAL																		X
	PLANIFICADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ESPECIALISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ONGs	GERENCIAL																		
	PLANIFICADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ESPECIALISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS AL MAVDT	GERENCIAL																		
	PLANIFICADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ESPECIALISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ADMINISTRADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ENTIDADES DE CONTROL ACADÉMICO	AUDITOR																		
	ESPECIALISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

- Se considera alta cuando los costos totales de generación son altos y las soluciones a generar son de largo plazo.

Costo de la información: Se refiere a los costos financieros que tiene el generar los datos e información para un requerimiento específico, teniendo en cuenta factores como calidad, interoperabilidad y oportunidad de la información.

- Se considera bajo cuando el costo de adquirir información es nulo o muy bajo.
- Se considera medio cuando adquirir información requiere cierto costo que puede ser financiado por los actores del sistema.
- Se considera alto, cuando el costo de adquirir información es muy alto y requiere financiación externa. (Presupuesto nacional ó cooperación técnica internacional).

Disponibilidad de la información: Se refiere a la oferta disponible de datos e información para responder a un requerimiento, que no presenta costos financieros adicionales.

- Se considera baja cuando no hay un actor que está generando la información requerida con calidad y oportunidad.
- Se considera media cuando hay un actor que genera la información con calidad pero sin la oportunidad requerida.
- Se considera alta cuando hay un actor que este generando la información con calidad y oportunidad.

Aplicando los anteriores criterios para los diferentes productos que se estarían desarrollando como parte de las herramientas del SIAT-AC para hacer la gestión de la información, se obtuvo una priorización que se presenta en la tabla 6.

Tabla 6 Priorización para implementar SIAT-AC

Producto	Complejidad	Costo adquisicion informacion	Disponibilidad de informacion	Ranking
Caracterizaciones	Media	Alta	Baja	3
Integracion no estructurada	Baja	Baja	Alta	1
Indicadores	Baja	Media	Media	2
Zonificaciones	Media	Alta	Baja	4
Toma de desiciones	Alta	Alta	Baja	5

A partir de esta clasificación se puede deducir que; i) las herramientas que más fácilmente son desarrollables en el corto plazo son la de búsqueda y despliegue de información no es-

estructurada, ya que no requiere mayores esfuerzos en la generación de información, ni en el desarrollo de instrumentos y herramientas, que se pueden integrar muy fácilmente en un esquema de portal; ii) los indicadores presentan una alternativa interesante para generar datos fundamentales que permiten generar análisis básicos para monitorear la gestión ambiental y el estado del ambiente, y pueden ser implementados en el corto plazo; iii) establecer una estrategia más rigurosa de captura de datos con el objetivo de desarrollar análisis más complejos (caracterizaciones y zonificaciones) es una alternativa viable en el mediano plazo; iv) teniendo datos históricos almacenados con calidad y oportunidad, es posible en el largo plazo, involucrar herramientas analíticas más complejas de apoyo a la toma de decisiones como los cuadros de control.

Los requerimientos generales y su orden de importancia para la implementación del SIAT-AC son:

1. Implementar mecanismos que permitan hacer visible la información (estructurada y no-estructurada) que sobre la amazonia poseen los diferentes actores del SIAT-AC.
2. Implementar un sistema de indicadores que permitan realizar el monitoreo ambiental de la región amazónica, alineado con las iniciativas nacionales e internacionales.
3. Implementar metodologías, protocolos y herramientas de apoyo, que permitan realizar caracterizaciones de la región.
4. Implementar metodologías, protocolos y herramientas de apoyo, que permitan realizar zonificaciones de la región.
5. Implementar herramientas gerenciales de seguimiento al estado del ambiente y de la gestión ambiental y que sirvan de apoyo en la toma técnica de decisiones.

Este análisis orienta la formulación de los procesos y funcionalidades del SIAT-AC, que deben reflejarse en las arquitecturas lógica y física requeridas, y también permite definir un plan estratégico para la implementación del sistema.

5.9.8 Beneficios esperados del SIAT-AC

- Optimizar recursos técnicos, financieros y humanos.
- Normalizar y asegurar la captura, almacenamiento y distribución de los datos.
- Hacer visible la información disponible sobre la Amazonia colombiana.
- Generar una red inter-institucional que permita garantizar la sostenibilidad del proceso.

- Instrumentar con herramientas informáticas los principales requerimientos de los usuarios.
- Disponer de herramientas técnicas para la toma de decisiones.

5.9.9 Riesgos asociados para el desarrollo del sistema

- El SIAT-AC no está definido formalmente en ninguna ley o decreto que le de fuerza legal a su existencia.
- La financiación del desarrollo y sostenibilidad del proceso no está garantizada.

5.9.10 Factores críticos de éxito

- Delimitar claramente el alcance y funcionalidades del SIAT-AC
- Definir los requerimientos de información, escala y temporalidad de los mismos, que permitan garantizar una herramienta útil y actualizada.
- Garantizar el financiamiento y funcionamiento del sistema tanto en su etapa de formulación como de funcionamiento.

5.10 Requerimientos

5.10.1 Requerimientos funcionales

Definición de roles funcionales

A continuación se describen los diferentes perfiles de usuarios propuestos para que interactúen con el sistema SIAT-AC:

Tabla 7 Usuarios del SIAT-AC

Perfil	Descripción
Tomador de decisiones de	Nivel gerencial que necesita información concisa de escenarios y modelos para la toma de decisiones.
Administrador	Nivel técnico, administrador del sistema.
Usuario	Nivel básico, interesado en la información y en los servicios.
Usuario técnico	Nivel técnico, interesado en interactuar con la solución para el análisis de la información.
Usuario planificador	Nivel gerencial especializado, acceso a servicios de información especializada de modelos y recursos disponibles para la toma de decisiones.

Definición de procesos

Los diferentes procesos de negocio relacionados con la implementación del SIAT-AC, se definen continuación:

Tabla 8 Definición de Procesos del SIAT-AC

Identificador	Módulos	Nombre	Descripción
PR1	Publicación y Generación reportes WEB	Permitir el acceso a la información de la región a las diferentes audiencias.	Generar instrumentos de publicación de la información disponible sobre la Amazonia colombiana en las diferentes fuentes, en el formato en que se encuentren.
PR2	Gestión de Información no estructurada	Permitir la integración de la información no estructurada y del conocimiento tradicional a la cadena de valor de la información regional.	Generar instrumentos para la gestión de la información no estructurada y del conocimiento tradicional que permitan su integración con la cadena de valor en la toma de decisiones regionales.
PR3	Gestión de Procesos y Análisis Geográfico. Monitoreo Ambiental	Permitir el seguimiento a la política ambiental regional y a los objetivos de desarrollo sostenible enmarcados en la Agenda Amazonia XXI.	Generar instrumentos que permitan el seguimiento sistemático de la gestión ambiental y su avance respecto a las políticas y visiones regionales y nacionales, articulado con los instrumentos de planificación de los entes regionales y locales (PGAR, PAT, OT).
PR4	Apoyo a la toma de decisiones.	Permitir la toma técnica de decisiones sobre gestión ambiental regional.	Generar instrumentos que permitan apoyar la toma técnica de decisiones por parte de los planificadores, directores de corporación, alcaldes y gobernadores.

Definición de requerimientos

A continuación se definen los diferentes requerimientos identificados:

Tabla 9 Definición de requerimientos del SIAT-AC

Identificador	Proceso	Requerimiento	Descripción
R1	PR1	Portal SIAT-AC.	Desarrollo e implementación de un portal que ponga a disposición de las diferentes audiencias, la información que sobre la región se ha venido generando.
R2	PR2	Herramientas de Búsqueda de información no estructurada.	Buscador inteligente que permita realizar búsqueda por varios criterios; este buscador inteligente debe permitir la búsqueda sobre la información del SIAT-AC, de acuerdo con lo especificado en los requerimientos funcionales.
R3	PR2	Herramientas para la gestión del conocimiento tradicional.	Desarrollo e implementación de herramientas que permitan la captura en campo, la organización, almacenamiento y divulgación organizada del conocimiento tradicional de las comunidades de la región.

Identificador	Proceso	Requerimiento	Descripción
R4	PR3	Herramientas de Gestión de Procesos.	Implementar una Herramienta que permita definir e implementar procesos de análisis normalizados y estandarizados.
R5	PR3	Herramientas de Búsqueda y análisis geográfico.	Implementar una herramienta que permita realizar los diferentes análisis geográficos (caracterizaciones, zonificaciones, modelación espacial) requeridos por el sistema.
R6	PR1	Herramientas de construcción de reportes vía Web	Implementar una herramienta que permita diseñar y generar reportes a la medida, así como al usuario final generar sus propios reportes.
R7	PR3	Herramientas de monitoreo ambiental.	Implementar un sistema de monitoreo ambiental que permitan el seguimiento a la gestión ambiental y el aporte de esta al cumplimiento de las metas de política.
R8	PR4	Cuadro de control.	Permite tener una visión integral del estado de la gestión ambiental regional por medio de mediciones continuas sobre el estado del medio ambiente y comparar este con las metas de política y de planificación.

Ilustración 8 Diseño modular del SIAT-AC



De los aspectos planteados en la tabla 8 se puede deducir una primera aproximación a un diseño modular del SIAT-AC con sus respectivas funcionalidades tal como se presenta en la ilustración 8. Este diseño modular permite que la implementación del SIAT-AC, se pueda hacer de forma incremental, debido a la independencia que presentarían los diferentes módulos entre sí. También permite la incorporación de nuevos módulos, en la medida en que los requerimientos del SIAT-AC así lo requieran.

Definición de funcionalidades

A continuación se describen todas las funcionalidades específicas provistas para el SIAT-AC para cada uno de los requerimientos del sistema definidos anteriormente. Cada una de estas funcionalidades se agrupa de acuerdo a módulos funcionales.

Tabla 10 Definición de funcionalidades del SIAT-AC

Requerimiento	Funcionalidad	Especificación	DESCRIPCIÓN
R1	F1	Publicación de información	Permitir: <ul style="list-style-type: none"> • administración dinámica de contenidos. • administración de contenidos del portal utilizando Web browsers. • publicación de contenido basado en plantillas • administración de plantillas • programar contenido para su publicación en fechas establecidas. • manejar independencia entre el contenido y el formato del mismo. • creación de páginas personalizadas de acuerdo a roles de usuarios • soportar la exposición de contenido y funcionalidad mediante Web-services • contar con herramientas de descarga. • integración con aplicaciones distribuidas • manejo del mapa del sitio. • manejo de roles, permisos y privilegios. • soportar un número ilimitado de usuarios, restringido únicamente por la capacidad de almacenamiento. • búsqueda del contenido • el acceso restringido • soportar el manejo de contenidos en varios idiomas

R1	F2	Foro Electrónico	<p>Permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controlar los participantes • publicación de información con acceso restringido • integración con sistema de correo electrónico y otras herramientas de colaboración. • publicar documentos • contar con ayuda en línea • creación de foros organizados • administración el estado de participación en el foro: participó o no participó • controlar la lectura de los mensajes. • administración de cuotas o capacidades limitadas para los usuarios
R1	F3	Búsquedas distribuidas	<p>Permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • búsquedas entre las fuentes de información no estructurada.
R2	F4	Gestión de conocimiento tradicional.	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la gestión de datos • Permitir la integración con otras fuentes. • Permitir la consulta estructurada por criterios.
R3	F5	Gestión de Procesos	<p>Permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definir nuevos e ilimitado número de procesos. • definir actividades de extracción/carga de datos, cálculos, ejecución de lógica de negocio, transformación de datos y actividades manuales dentro del flujo del proceso • modificación de los procesos creados en cualquier momento por usuarios autorizados. • definir tiempos estimados y máximos de duración de las actividades de los procesos para cada ruta posible • generar alarmas basado en eventos • generar alarmas basado en el monitoreo de variables, umbrales, o rangos • definir flujos con tareas o subtareas condicionadas bajo alguna o algunas reglas. • definir los flujos de manera gráfica sin la necesidad de codificaciones especiales • consultar el flujo presentando un mapa que define las tareas, subtareas y responsables de las mismas de manera gráfica • reutilizar actividades definidas en un proceso para diferentes procesos • reutilizar reglas o condiciones en un proceso para diferentes procesos • poseer herramienta gráfica para simulación de los procesos en línea. • la creación de formularios electrónicos para captura de información, sin asistencia del proveedor de la solución y la integración de los mismos dentro del proceso.

			<ul style="list-style-type: none"> • modelar los procesos y realizar pruebas antes de ponerlos en producción. • contar con funciones de administración de seguridad, auditoría y control de usuarios. • auditoría de los procesos • contar con ayuda en línea • contar con ayuda sensible al contexto • definir flujos de trabajo que interactúen con otros sistemas. • almacenar y consultar información desde cualquier base de datos • su arquitectura es multicapa y abierta • soportar operaciones multi-site y balanceo y ruteo de servidores • puede soportar que los datos estén físicamente distribuidos en múltiples servidores
R3	F6	Modelado de datos	<p>Permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • implementación de modelos tendenciales regionales, bajo el esquema ¿que pasa sí? (What-if). • la implementación de modelos de visión de futuro con base en las orientaciones de la Agenda Amazonia XXI. • la implementación de zonificaciones que permitan tener una visión del estado actualizado de la región. • responder a las preguntas fundamentales de la región mediante la creación de escenarios característicos que actualizados sistemáticamente permitan garantizar la respuesta más actual y oportuna.
R3	F7	Herramientas de Búsqueda y análisis geográfico.	<p>Permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • consulta por diferentes parámetros según el módulo. • la consulta estandarizada. • generar mapas temáticos basados en análisis geográficos identificando las alarmas. • definir actividades de extracción/carga de datos, cálculos, ejecución de lógica de negocio, transformación de datos. • actualizar información desde lo geográfico. • generar mapas temáticos a partir de indicadores. • asociar a los elementos geográficos hot links (videos, fotos, documentos, etc.) • contar con funciones de administración de seguridad, auditoría y control de usuarios. • contar con ayuda en línea. • su interfaz totalmente Web • su arquitectura multicapa y abierta. • soportar que los datos estén físicamente distribuidos en múltiples servidores.

R3	F8	herramientas de construcción de reportes vía web	<p>Permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parametrización de reportes desde un módulo del aplicativo. • modificación de campos y variables a evaluar en la generación de reportes. • cruce de variables para la construcción de reportes según el criterio del usuario, de acuerdo a su rol y privilegios dentro del sistema. • almacenaje de una cantidad limitada de tipos de reportes generados por el usuario. • exportar los reportes a mínimo una suite ofimática y a pdf. • contar con funciones de administración, de seguridad, de auditoria y de control de usuarios. • contar con ayuda en línea • la interfaz es web enable.
R4	F9	Cuadro de Mando	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir una visión integral mediante indicadores. • Generar alarmas. • Generar tendencias. • Web enabled.

5.10.2 Requerimientos no funcionales

Los siguientes son los requerimientos no funcionales que se han identificado para el desarrollo del SIAT-AC:

- Generación de los acuerdos interinstitucionales entre las entidades del SINA para hacer posible la Red interinstitucional del SIAT-AC.
- Involucrar los requerimientos técnicos, financieros y organizacionales en la política nacional de información ambiental.
- Involucrar el “core” de datos fundamentales en la infraestructura nacional de datos ambientales.



6 Fundamentos para la estructuración de la red SIAT-AC

El sistema opera como una red social de información, conformada por personas y entidades que, bajo un enfoque concertado, establecen acuerdos alrededor de la gestión de información ambiental a nivel regional en términos conceptuales, técnicos (infraestructura de datos, metodologías, protocolos, etc.), y tecnológicos (redes de información, telecomunicaciones, accesos, etc.). Esta aproximación para organizar el SIAT-AC como una red interinstitucional, es parte de la estrategia que se propone, (capítulo 8) en el plan estratégico para el desarrollo del sistema (ver ilustración 12).

Como red social de información el SIAT-AC propicia las interacciones entre los interesados en la generación, distribución, uso, transferencia, acceso y análisis de datos e información ambiental, producidos de manera sistemática, a través de la investigación, o por el interés individual, grupal, étnico o sectorial, con el objetivo de “desarrollar sus capacidades de creación, entendimiento, estudio y transformación de la realidad” (Royer, 2005) en el ámbito territorial-regional amazónico, y en un contexto socioeconómico determinado.

En ese sentido, el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC, interconecta personas, comunidades, instituciones y organizaciones; produce y coordina intercambios de información ambiental entre distintas audiencias y promueve la interacción entre sus integrantes y otras organizaciones o redes, en búsqueda de un beneficio común: el desarrollo sostenible de la región.

La conceptualización del modelo de organización toma como uno de los elementos fundamentales, la experiencia del Sistema de Información sobre Biodiversidad SIB de Colombia en relación con la estructuración y conformación de redes temáticas de conocimiento, el fortalecimiento institucional así como la generación de escenarios de interacción y asociación de diferentes actores para favorecer la gestión de información sobre biodiversidad. En este se abordan y adaptan muchos de los elementos conceptuales y metodológicos considerados en la “Política institucional para la gestión de datos e información sobre biodiversidad. Versión 1.2.” (Franco, 2003) así como de la “Estrategia de gestión interinstitucional para la implementación del Sistema de Información sobre Biodiversidad, tercera versión” (Franco y Bello, 2004) documentos del Instituto Humboldt.

6.1 El SIAT-AC como red social de información

El sistema se presenta con un modelo organizacional flexible que funciona como una red social de información ambiental, que propicia la construcción de escenarios de participación en los que se consoliden relaciones de intercambio de información en múltiples direcciones, con el propósito de abordar de manera integral distintos aspectos ambientales de la región amazónica colombiana.

La conformación de redes sociales integradas por diferentes actores (personas y entidades), es una alternativa novedosa en relación con los sistemas de información tradicionales. Esta estructura basada en el establecimiento de relaciones de confianza y solidaridad, facilita el flujo de información a nivel regional, propiciando un aumento en la capacidad local para gestionar datos e información de relevancia para la región; con la implementación del modelo de redes, en el marco del SIAT-AC se pretende:

- Desarrollar, operar y hacer sostenible el SIAT-AC.
- Facilitar el desarrollo de acciones coordinadas que permitan la implementación de políticas comunes a nivel regional y local.
- Garantizar la disponibilidad de datos e información producida en la región a través del tiempo.
- Promover la visibilidad y el acceso a los datos y la información por parte de los interesados.
- Facilitar el acceso a datos, información, metodologías instrumentos, herramientas e instituciones de forma rápida y actualizada.

- Contribuir a visualizar el conocimiento sobre usos y saberes locales relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Facilitar la toma de decisiones a nivel organizacional, institucional, sectorial, etc.
- Proporcionar directrices para la evaluación y la toma de decisiones con fines de control, manejo y seguimiento sobre diferentes procesos.
- Ampliar el conocimiento de los usuarios frente a los eventos que ocurren en la región.
- Promover la autogestión del territorio en función del desarrollo local y regional.
- Permitir y propiciar el fortalecimiento de los sistemas de información institucionales de los distintos actores.
- Se adapta a las condiciones particulares de cada uno de los integrantes del sistema favoreciendo el establecimiento de intercambios técnicos y tecnológicos.
- Servir de puente de comunicación entre los actores locales y regionales frente a los grandes productores de información ambiental oficial del país (por ejemplo, para actualización de cartografía base; o para el desarrollo de infraestructuras de datos espaciales ambientales).

6.1.1 Objetivos de la red SIAT-AC

El SIAT-AC se caracteriza por facilitar los flujos de información ambiental en la Amazonia colombiana a partir de la implementación de procesos de trabajo colaborativo basado en acuerdos de cooperación para la administración y acceso al sistema. El SIAT-AC funciona de forma distribuida y propicia la interoperabilidad entre los sistemas de información ambiental institucionales y los distintos actores, a partir de ello se plantean los siguientes objetivos para la conformación y estructuración de la red SIAT-AC:

- Crear los espacios interinstitucionales necesarios para facilitar el intercambio de información ambiental en la Amazonia colombiana como aporte a los procesos de toma de decisiones, formulación de políticas e inversión a nivel regional.
- Contribuir con el fortalecimiento de la capacidad institucional para gestionar datos e información ambiental en la Amazonia colombiana, como herramienta para garantizar el flujo de información a nivel regional.
- Facilitar la generación y acceso a conocimiento local a partir de la apertura de escenarios de participación y promover el intercambio de la información ambiental derivada del conocimiento grupal, étnico o sectorial.

6.1.2 Principios y criterios orientadores de la red de información ambiental SIAT-AC

La gestión de información a través del SIAT-AC, favorece la generación de conocimiento sobre la Amazonia, a partir del abordaje integral de los procesos de investigación básica y aplicada desarrollada por diferentes actores, en diferentes ámbitos y espacios a nivel regional; y pone a disposición de los usuarios el conocimiento sobre estado, uso y manejo de los recursos naturales renovables y el ambiente por parte de las comunidades (colonos, etnias, etc.). El sistema facilita la gestión de distintos tipos de información para audiencias y usuarios con fines diversos (planeación, control, normatividad, información general, desarrollo, etc.).

Modelar el Sistema como red social de información implica un desarrollo organizacional flexible a partir del establecimiento de puntos de encuentro en los que se discuten y acuerdan los elementos básicos para gestionar información de la Amazonia colombiana. La puesta en funcionamiento del SIAT-AC se fundamenta en los siguientes *principios*⁴ y *criterios*⁵ que sugieren las prácticas y políticas para su implementación (SGGPN, 2003):

Principio 1: El propósito del SIAT de la Amazonia, como red de información, es facilitar la producción y acceso a datos e información, metodologías, instrumentos, herramientas y entidades, de forma rápida y actualizada, con el fin de apoyar el desarrollo de acciones coordinadas que orienten la planeación y la implementación de políticas comunes a nivel regional y local relacionadas con la gestión ambiental.

Criterio 1: El SIAT-AC debe propiciar y establecer los espacios necesarios para facilitar la producción e intercambio de información ambiental a nivel interinstitucional.

Criterio 2: La gestión de información a través del SIAT-AC requiere el desarrollo de niveles de participación basados en los intereses estratégicos propios de los interesados (Arce, 2004), de acuerdo con el tipo de actor y sus necesidades potenciales.

Criterio 3: El funcionamiento del SIAT-AC, se basa en el establecimiento de relaciones horizontales, de confianza y cooperación, donde se reconocen, respetan y valoran los avances previos de las entidades participantes en los procesos de gestión de información ambiental realizados en la región.

4 Los principios hacen referencia a “una declaración de filosofía fundamental para el accionar” (Principles for Global Corporate Responsibility: Bench Marks for Measuring Business Performance en <http://www.benchmarks.org>)

5 Los criterios se refirieren las “políticas y prácticas particulares” (2003, BMBP) dentro del SIAT-AC para dar cumplimiento a los principios. (2003. Principles for Global Corporate Responsibility: Bench Marks for Measuring Business Performance en <http://www.benchmarks.org>)

Criterio 4: La participación institucional en el SIAT-AC debe potencializar las habilidades (fortalezas) y los adelantos internos de cada una de las entidades en términos de gestión de información.

Criterio 5: La interacción de los diferentes actores en el sistema debe facilitar el desarrollo de acciones coordinadas que orienten la planeación e implementación de políticas comunes a nivel regional y local.

Principio 2: El SIAT-AC es un escenario abierto basado en la interacción de personas y entidades alrededor de la gestión de información ambiental de la Amazonia colombiana que busca apoyar la construcción de una aproximación regional a distintos temas de interés.

Criterio 1: La creación de la visión regional de Amazonia se desarrolla a partir de la identificación de escenarios comunes con el fin de abordar los problemas, necesidades y potencialidades de los involucrados en la gestión de información ambiental a nivel regional.

Criterio 2: En la construcción de la visión regional de Amazonia se debe tener en cuenta la experiencia y potencialidades de cada una de las entidades involucradas en la conformación del SIAT-AC y el proceso de gestión de información a nivel regional.

6.1.3 La participación en la red SIAT-AC

La participación en el ámbito del SIAT-AC se define como “el desarrollo de acciones concretas de opinión, colaboración, acción o decisión sobre el funcionamiento, estructura y composición del sistema” (Campo, 2006), con base en esta definición se identificaron los niveles de participación en el SIAT-AC, que pueden ser variables en relación con los roles, los intereses y las responsabilidades de los diferentes actores (PNUD, 1997). Las formas de participación se presentan en términos de:

- Conceptualización y estructuración del sistema.
- Planeación de las acciones políticas y operativas para asegurar la sostenibilidad del SIAT-AC.
- Desarrollo e intercambio de productos y servicios de información ambiental, puesta a disposición y uso para la toma de decisiones ambientales.
- Evaluación y seguimiento a las acciones e impactos del SIAT-AC.
- Puesta a disposición de datos e información.
- Estructuración de la información ambiental de acuerdo con parámetros regionales, nacionales e internacionales.

- Validación de datos e información para garantizar la calidad e interoperabilidad de la información ambiental.
- Utilización de los productos y servicios del sistema.

La generación de espacios de participación para la generación uso y administración de la información ambiental se fundamenta en el establecimiento de acuerdos de cooperación interinstitucional (Franco, 2003) para su gestión. Estos acuerdos se orientan principalmente a generadores o administradores de la información ambiental proveniente de la investigación científica o aplicada y del conocimiento grupal, étnico o sectorial con el fin de definir “las condiciones de acceso y uso para que dichos datos sean puestos a disposición del público” a través del SIAT-AC (Ibíd.).

6.1.4 El fortalecimiento de la capacidad institucional para la gestión de información ambiental

El fortalecimiento institucional en el marco del SIAT-AC busca incrementar la capacidad institucional para gestionar datos e información ambiental a partir de la incorporación de conocimiento sobre el manejo de herramientas, procedimientos, técnicas (informáticas y normativas) (Ibíd) para la gestión de información.

El fortalecimiento de capacidades contempla la identificación de necesidades de información, la consolidación de los avances y desarrollos existentes en las entidades (Franco y Bello 2004) que integran el SIAT-AC, así como el establecimiento de un programa de capacitación y acompañamiento institucional en torno a la gestión de información ambiental en la Amazonia. Las acciones de fortalecimiento a la capacidad de gestión de información en el marco del SIAT-AC, se desarrollan en términos de:

- Soporte en el diseño, adaptación y adopción de estándares y metodologías de captura y procesamiento de datos.
- Desarrollo o adaptación de aplicativos para la administración de datos y la obtención y análisis de información ambiental. Para el caso de los datos e información sobre biodiversidad se consideran, entre otros, los aplicativos desarrollados o utilizados por el SIB Colombia (registros biológicos, archivos de autoridad taxonómica, catálogo de metadatos, entre otros).
- Desarrollo o adaptación de herramientas para alimentar y verificar conjuntos de datos de referencia con información estructurada y estandarizada.
- Consolidación de las relaciones interinstitucionales en para favorecer la gestión de información.

- Capacitación en el uso de recursos de información tales como los conjuntos de datos centrales o de referencia, por ejemplo documentación de metadatos, uso de catálogos taxonómicos, uso de tesauros para la asignación correcta de descriptores de la información, desarrollo de productos y servicios de información, modelos, zonificaciones, indicadores, entre otros.

6.2 Seguimiento y evaluación de impactos del SIAT-AC

La evaluación del éxito y de los impactos del SIAT-AC incluye el desarrollo de una evaluación permanente de los componentes del sistema así como de las actividades, los procesos de fortalecimiento institucional y la participación de los actores en relación con los productos y servicios de información del sistema, con el fin hacer mejoramiento continuo.

La evaluación, que desarrolle la secretaría técnica⁶ en colaboración con los actores usuarios y generadores de la información gestionada en el sistema, debe tener en cuenta los escenarios institucionales, políticos, técnicos y temáticos en los que se realizan las actividades del SIAT-AC, así como los impactos del sistema en los procesos de toma de decisiones, la articulación con otras iniciativas (internacionales, nacionales, regionales y locales) y su influencia en el establecimiento de una visión regional de Amazonia.

6.3 Administración y operación del sistema

6.3.1 Estructura, composición y funcionamiento de la red SIAT-AC

6.3.1.1 Actores del SIAT-AC

El Sistema está conformado por entidades y personas relacionadas con la gestión de información de la Amazonia colombiana, desde el nivel local hasta el nacional. El SIAT-AC, como expresión regional del Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, es un instrumento para la toma de decisiones del Sistema Nacional Ambiental SINA en el ámbito regional. El Sistema está conformado por las organizaciones pertenecientes al SINA en la Amazonia e incluye las “entidades del Estado responsables de la política y la acción ambiental”; “las organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental”; “las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental” (Art. 4. par 3-6, Ley 99 de 1993).

⁶ Instancia de coordinación del SIAT-AC

En ese sentido, las responsabilidades institucionales para la estructuración y conformación del SIAT-AC se definen en los artículos reglamentarios de la ley 99 de 1993, el decreto 1603 del 27 de julio de 1994 y el decreto 216 del 3 de febrero de 2003, los cuales se presentan a continuación:

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT: Encargado de dar lineamientos de definición de políticas, instrumentos técnicos y normativos y la definición de competencias para el desarrollo sostenible a nivel regional. Es el encargado de organizar y mantener “un sistema de informaciones ambientales, con datos físicos, económicos, sociales, legales y, en general, concernientes a los recursos naturales renovables y el medio ambiente” (ley 99 de 1993).

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI: Tiene por objeto realizar y divulgar “estudios e investigaciones científicas relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región Amazónica” (Ley 99 de 1993). Las funciones del SINCHI (Decreto 1603 del 27 de julio de 1994, Art. 24-25) de acuerdo con su objeto son, entre otras:

- Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar, suministrar y divulgar la información básica sobre la realidad biológica, social y ecológica de la Amazonia para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la región;
- El estudio y evaluación del impacto de su intervención en los ecosistemas y el desarrollo de alternativas tecnológicas de aprovechamiento de los mismos dentro de criterios de sostenibilidad.
- Efectuar el seguimiento del estado de los recursos naturales.
- Colaborar con el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (...) de acuerdo con sus pautas y directrices, y las del Consejo Intersectorial de Investigación Amazónica, en la promoción, creación y coordinación de una red de centros de investigación amazónica.
- Coordinar el Sistema de Información Ambiental en los aspectos amazónicos de acuerdo con las prioridades, pautas y directrices que le fije el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE;
- Suministrar al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, al IDEAM y a las Corporaciones la información que éstos consideren necesaria;
- Apoyar al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE en la coordinación del manejo de la información sobre las relaciones entre los sectores económicos, sociales y los procesos y recursos de la Amazonia;
- Fomentar el desarrollo y difusión de los conocimientos, valores y tecnologías sobre el manejo de los recursos naturales, de los grupos étnicos de la Amazonia. En este tipo de

investigaciones debe propiciarse el uso de esquemas participativos y de investigación acción que favorezcan la participación de las comunidades.

- Desarrollar actividades de coordinación con los demás institutos científicos vinculados al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y apoyar a éste y al IDEAM en el manejo de la información.
- Suministrar bases técnicas para el ordenamiento ambiental del territorio amazónico.
- Adelantar y promover el inventario de la fauna y flora amazónica, establecer las colecciones, bancos de datos y estudios necesarios para el desarrollo de las políticas nacionales de la diversidad biológica, en colaboración con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt".

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: El Instituto en desarrollo de su objeto, adelantará las siguientes funciones:

- Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar, suministrar y divulgar la información básica sobre la biodiversidad, los ecosistemas, sus recursos y sus procesos para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables de la nación;
- Colaborar con el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE de acuerdo con sus pautas y directrices, y con el Consejo Intersectorial de Biodiversidad, en la promoción, creación y coordinación de una red de centros de investigación sobre la Biodiversidad. En esta red podrán participar los Institutos del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y todas las instituciones de otros sectores que tengan interés en estudios sobre biodiversidad.
- Coordinar el Sistema de Información Ambiental en los aspectos relacionados con la biodiversidad y los recursos genéticos, de acuerdo con las prioridades, pautas y directrices que le fije el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
- Suministrar al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, al IDEAM y a las Corporaciones, la información que éstos consideren necesaria.
- Apoyar al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE en la coordinación del manejo de la información sobre las relaciones entre los sectores económicos, sociales y los procesos y recursos de la biodiversidad.
- Fomentar el desarrollo y difusión de los conocimientos, valores y tecnologías sobre el manejo de los recursos naturales de los grupos étnicos. Estas actividades se realizarán en coordinación con las Corporaciones de Investigación del sector agropecuario en la búsqueda de tecnologías y sistemas de producción y aprovechamiento alternativos que permitan avanzar en el desarrollo de una agricultura sostenible.

- Desarrollar actividades de coordinación con los demás institutos científicos vinculados al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y apoyar a éste y al IDEAM en el manejo de la información”. Decreto 1603 del 27 de julio de 1994, Art. 18-19.

CAR y Corporaciones de desarrollo sostenible (Corpoamazonia, CDA, Cormacarena, Corporenariño, CRC y Corporinoquia): Según el artículo 31, de la Ley 99 de 1993, es función de las corporaciones de desarrollo sostenible y autónomas regionales

- Implantar y operar el Sistema de Información Ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las directrices del Ministerio de Ambiente”.
- La corporaciones para el desarrollo sostenible de la amazonia CDA, Cormacarena y Corpoamazonia, tienen como función la promoción del conocimiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente de la región (...), así como promover el desarrollo de procesos de investigación, fomentar la integración de las comunidades tradicionales que habitan en la región y propiciar la cooperación entre entidades regionales, nacionales e internacionales (Ley 99 de 1993, Art. 34 y 35).

Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales: De acuerdo con el decreto 216 del 3 de febrero de 2003, la Unidad “Es una dependencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con autonomía administrativa y financiera, en los términos del literal j) del artículo 54 de la Ley 489 de 1998, encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales”. Son funciones de la unidad de parques:

- Proponer e implementar las políticas, planes, programas, proyectos, normas y procedimientos relacionados con las áreas del sistema de parques nacionales naturales y del sistema nacional de áreas protegidas. (...)
- Desarrollar y promover investigaciones básicas y aplicadas, estudios y monitoreo ambiental en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Otorgar incentivos de conservación en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, en los términos previstos por la normatividad vigente.
- Orientar y coordinar la elaboración de estudios y reglamentaciones para los programas Ecoturísticos que se puedan desarrollar en las áreas de Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Coordinar con las demás autoridades ambientales, las entidades territoriales, autoridades y representantes de grupos étnicos, las organizaciones comunitarias y demás organizaciones las estrategias para la conformación y consolidación de un sistema nacional de áreas protegidas.

- Con el otorgamiento de licencias ambientales, permisos, concesiones y autorizaciones en el área, en los asuntos de su competencia y hacer seguimiento a las actividades que de estos se deriven los niveles central y regional, las cuales se ejercerán de acuerdo con el reglamento que para tal efecto se expida.

El SIAT-AC al funcionar como una red, se basa en el análisis y la identificación de diferentes niveles de interacción que buscan facilitar la producción y los intercambios de información ambiental entre los distintos tipos de usuarios. A partir de ello, se definen los roles y responsabilidades de los diferentes actores, en los procesos de generación, análisis y uso de datos e información ambiental en la región amazónica colombiana. Con base en el planteamiento que se hizo para el establecimiento del SIB Colombia y de acuerdo con el desarrollo conceptual adelantado por Franco y Bello (2004) en la implementación de dicha iniciativa, se tomaron los elementos relativos al esquema de actores de una red (y por tanto del SIB-Colombia) y se adaptaron en la presente propuesta de estructura organizacional del SIAT-AC así:

Involucrados

Son los actores que tienen la responsabilidad, por funciones misionales, de generar, administrar y utilizar datos e información ambiental de la región o que participan directamente en la conformación y coordinación del SIAT-AC y sus subsistemas establecidos; de igual manera la normatividad vigente les determina la función de coordinar o implantar y operar el sistema de información ambiental, en sus áreas temáticas o jurisdicciones. Como involucrados del Sistema están:

- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Corporaciones de desarrollo sostenible de la región (CDA, Corpoamazonia, Cormacarena)
- Corporaciones autónomas regionales (CRC, Corponariño, Corporinoquia)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Las entidades invitadas a la conformación y coordinación del SIAT de la Amazonia son:

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” Igac
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ideam
- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
- Representantes de la Academia (Universidad de la Amazonia, Universidad Nacional, etc)
- Organizaciones no gubernamentales
- Centros y grupos de investigación ambiental con trabajo en la región

Interesados

Son usuarios directos de los datos y la información ambiental generada en la región, no tienen la responsabilidad de generar o administrar dicha información y no son responsables directos de la conceptualización y consolidación del Sistema de Información Ambiental Territorial para la Amazonia Colombiana SIAT-AC. A este grupo pertenecen:

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; y otros Ministerios.
- Departamento Nacional de Planeación
- Gobernaciones
- Alcaldías
- Universidades, institutos y grupos de investigación
- Organizaciones no gubernamentales
- Organizaciones sociales y de base
- Gremios de la producción

Público general

Utilizan la información con diversos fines (conocimiento general del territorio, identificación de metodologías, etc.) no tienen un interés particular en la generación de los datos y la información ambiental pero pueden sacar provecho de los productos y servicios del sistema.

6.3.2 Organización para la administración del SIAT-AC

El diseño del SIAT de la Amazonia colombiana plantea la inclusión de elementos técnicos, normativos y de infraestructura que garantizan la gestión de datos e información ambiental a nivel regional. A partir de ello se plantea el desarrollo de algunas de las acciones y responsabilidades de los actores en los procesos de planificación de las actividades del sistema, los modos y los mecanismos de participación al interior del SIAT-AC. La propuesta de organización funcional y operativa para la red SIAT-AC involucra tres instancias: mesa de coordinación, secretaría técnica y los grupos de trabajo.

6.3.2.1 Mesa de coordinación del SIAT-AC

Se plantea como una instancia interinstitucional que proporciona lineamientos de trabajo a nivel regional y permite coordinar las actividades relacionadas con la creación, administración, planeación y evaluación del SIAT-AC en términos de gestión de información ambiental.

Funciones:

- Identificar los temas, productos y servicios de información ambiental prioritarios para la gestión de información a través del SIAT-AC.
- Definir o adoptar los lineamientos, las estrategias y los acuerdos sobre producción, mantenimiento, actualización, custodia, gestión, validación, control de calidad y uso de datos e información ambiental regional.
- Apoyar el establecimiento y desarrollo de una visión a largo plazo en términos de gestión de información ambiental de Amazonia.
- Liderar la adopción de políticas de acceso, uso e intercambio de los datos y la información gestionada a través del SIAT-AC.
- Llevar a cabo una planeación periódica de las metas y actividades necesarias para el cumplimiento de la misión del SIAT-AC, y velar por su cumplimiento, teniendo en cuenta los lineamientos políticos nacionales.

Composición:

La mesa de coordinación estará conformada por cada uno de los representantes legales (o sus delegados) de los actores involucrados en la gestión de información en la Amazonia y contará con la participación de invitados permanentes o temporales según lo definan sus integrantes.

Funcionamiento:

La mesa de coordinación deberá establecer los reglamentos para el funcionamiento del sistema en los que se deberán incluir:

- Los mecanismos de participación en el sistema
- Los procedimientos para la inclusión y permanencia de miembros
- Los mecanismos para la participación de invitados
- Las condiciones de permanencia en el sistema
- Los tiempos de reunión y los procesos de convocatoria a reuniones extraordinarias
- Los mecanismos para toma de decisiones
- La destinación de recursos para el funcionamiento del sistema
- La definición de los responsables de la secretaría técnica

6.3.2.2 Secretaría técnica

Vela por la coherencia y viabilidad en el montaje y funcionamiento del Sistema. Se encarga de las labores operativas para la implementación del SIAT-AC y desarrolla las actividades que se definan en la mesa de coordinación.

Funciones:

- Facilitar las relaciones del sistema en su interior y con otros sistemas o entidades con el fin de consolidarlo como red de información.
- Establecer y mantener vínculos con otras iniciativas, proyectos, entidades u organizaciones relacionadas con el tema e invitar observadores externos, si se considera apropiado
- Velar por la integridad de los recursos físicos, financieros y de información para la puesta en marcha y mantenimiento del SIAT-AC.
- Propiciar el establecimiento de relaciones dentro del SINA y a nivel intersectorial, con el fin de garantizar la gestión de los datos e información ambiental.
- Promover acciones de difusión del sistema a través del desarrollo de publicaciones (boletines, directorios, sitios de Internet, material promocional, entre otros) y garantizar su distribución.
- Proponer estrategias para impulsar los acuerdos alcanzados en el escenario de concertación del SIAT-AC y recomendar las acciones de desarrollo institucional que garanticen su implementación en cada entidad miembro.
- Identificar y transmitir a las entidades del SINA en la Amazonia las necesidades de información ambiental para responder a preguntas prioritarias en la región.
- Explorar oportunidades para la consecución de recursos para el desarrollo de los proyectos y la construcción del SIAT-AC.
- Apoyar el establecimiento de los grupos de trabajo temáticos que se requieran para solucionar preguntas sobre la composición, estado, uso y manejo de los recursos naturales en la región.
- Plantear los mecanismos de acceso, uso e intercambio de datos e información gestionada a través del sistema, así como proponer el desarrollo de planes de trabajo, coordinar el establecimiento de grupos de trabajo, planes estratégicos y proyectos a la mesa de coordinación.
- Facilitar el diseño y desarrollo de productos y servicios de información.

Composición:

La secretaría técnica esta conformada por un equipo interdisciplinario de personas pertenecientes al grupo de los actores involucrados en la gestión de información ambiental en la Amazonia. Durante la primera fase de implementación del SIAT-AC, la secretaría técnica estará liderada por investigadores del Instituto Sinchi. Una vez finalizada la etapa de implementación y consolidación del sistema la mesa de coordinación definirá la composición de la secretaría técnica.

Funcionamiento:

La secretaría técnica deberá brindar apoyo logístico, técnico y administrativo a las actividades propuestas a través de la mesa de coordinación; velar por el desarrollo de actividades de fortalecimiento del sistema como red social de información ambiental en la región y desarrollar las actividades propuestas por la mesa de coordinación, cumpliendo sus propias funciones.

6.3.2.4 Grupos de trabajo temáticos

Son un conjunto de personas o entidades congregadas en torno a la gestión de información sobre un tema específico de relevancia para la región. Esta agrupación puede darse de manera temporal de acuerdo con intereses geográficos o temáticos (Franco y Bello 2004), de acuerdo con las necesidades identificadas por la Mesa de coordinación y la secretaría técnica.

Funciones:

- Facilitar el intercambio de información a nivel local sobre un tema en particular
- Promover la gestión de contenidos en torno a un tema definido
- Liderar el abordaje de temas ambientales específicos con visión regional.
- Promover el uso de los estándares, normas y procedimientos definidos para la gestión de información sobre un tema específico.
- Identificar las necesidades de generación de información en los temas de interés.
- Desarrollar productos y servicios de información sobre el tema de interés.

Composición:

Los grupos de trabajo temáticos son conformados por representantes técnicos de entidades involucradas e interesadas en la gestión de información ambiental en la región.

Funcionamiento:

El establecimiento de estos grupos se define en función del abordaje de un tema específico y como objetivo principal buscan facilitar la gestión de información en torno a dicho tema.

6.3.3 Acciones institucionales necesarias en la red SIAT-AC

De acuerdo con sus funciones misionales, a continuación se plantean las responsabilidades institucionales en los procesos de conceptualización, estructuración y consolidación del sistema. Pese a ello, la definición de roles para la organización y funcionamiento del SIAT-AC son aspectos que deberán ser evaluados y ajustados continuamente por sus integrantes con el fin de garantizar una evolución permanente, creciente y eficiente del sistema considerando su crecimiento en el tiempo (MAVDT, 2002).

Se propone que los actores involucrados e interesados den apoyo a las actividades de conceptualización, consolidación y sostenimiento del Sistema de información ambiental territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC para lo cual deberían:

- Apoyar el establecimiento de acuerdos de cooperación para facilitar los procesos de gestión de información entre las entidades presentes en el área de su jurisdicción.
- Promover las acciones propuestas por el SIAT-AC a nivel local y regional, lo cual incluye la difusión y apoyo en la implementación de estándares para la gestión de información ambiental definidos en el marco del SIAT-AC.
- Cooperar con la Mesa de coordinación y la secretaría técnica del sistema, en la identificación de los temas, productos y servicios de información ambiental prioritarios para la región.
- Apoyar la definición o adopción de los lineamientos, las estrategias y los acuerdos sobre producción, mantenimiento, actualización, custodia, gestión, validación, control de calidad y uso de datos e información ambiental regional.
- Facilitar procesos de fortalecimiento institucional para la gestión de información a partir de las políticas de acceso, uso e intercambio de los datos y la información, acordados en el SIAT-AC.
- Incluir las acciones acordadas en la Mesa de Coordinación del sistema, en los procesos de planeación institucionales para el cumplimiento de la misión del SIAT-AC.
- Promover la aplicación, en las áreas de su jurisdicción de las metodologías e instrumentos desarrollados en el marco de las actividades del sistema.
- Coordinar junto con los distintos actores del orden regional y local, y con las comunidades la implementación de los proyectos propuestos en el marco del sistema.

6.3.4 Etapas para la conformación de la red

El proceso de consolidación de la red SIAT-AC prevé dos etapas: la de conceptualización, diseño y estructuración, y la de consolidación. La madurez conceptual y operativa de estos elementos permite avanzar en la incorporación de los actores y en la generación de grupos de trabajo temático o regional, que pueden ser nodos de la red.

6.3.4.1 Conceptualización, diseño y estructuración

En esta etapa se definen los escenarios, métodos y mecanismos de participación y se establecen los elementos de administración del sistema; se proveen herramientas para el fortalecimiento de la capacidad institucional para la gestión de información entre los actores involucrados en la generación de datos e información ambiental en la región; se identifican los temas específicos a ser abordados, se definen los apoyos institucionales para la conformación y consolidación del sistema y se dan las bases para la construcción de la aproximación interinstitucional. A partir de lo anterior se establecen las responsabilidades institucionales para la estructuración y puesta en marcha del Sistema y se definen las condiciones en las que las entidades participan en su conformación y consolidación.

El proceso de estructuración, conceptualización y conformación del SIAT-AC en esta propuesta tiene un alcance de cuatro años. Durante este periodo se plantea el desarrollo de actividades de fortalecimiento a las instituciones involucradas en la gestión de información ambiental en la Amazonia como se describe en este documento.

Las acciones concretas de este período son:

- Definición de una política de gestión de datos e información ambiental para la Amazonia colombiana en el marco del SIAT-AC en la que se incluyan los temas prioritarios, los procesos, procedimientos y mecanismos de participación de los diferentes actores y la sostenibilidad financiera del sistema.
- Conformación de las instancias de coordinación: mesa de coordinación y secretaría técnica.
- Diseño de un programa de capacitación para el fortalecimiento de la capacidad regional para la gestión de datos e información.
- Diseño de un programa de seguimiento y evaluación de los impactos del SIAT-AC en los procesos de toma de decisiones en la Amazonia colombiana.

6.3.5 Consolidación de la red

Esta etapa incluye el ajuste de los datos y la información con miras a integrar los distintos tipos de audiencias, con diferentes necesidades, en los procesos de intercambio de datos e información. Durante este periodo se propicia la generación de grupos de trabajo temático o regional para el abordaje de los aspectos fundamentales de Amazonia.

En esta se abordan tres componentes: (1) el desarrollo de un plan de actividades con el que se delimitan las acciones y programas para la conformación de la red; (2) el establecimiento de compromisos institucionales, con lo que se determinan las responsabilidades de los distintos actores y (3) desarrollo de las acciones de capacitación y del esquema de evaluación y seguimiento a los impactos del sistema. A partir de estos elementos y tomando en cuenta los fundamentos de conformación del sistema como red de información, la puesta en funcionamiento del SIAT-AC se basa en 3 líneas estratégicas:

- **Fortalecimiento organizacional para la gestión de información ambiental:** De acuerdo con lo planteado en las líneas fundamentales para la estructuración de la red SIAT-AC, el fortalecimiento de la capacidad institucional para gestionar datos e información ambiental en el marco del sistema contempla la identificación de necesidades de información, la consolidación de los avances y desarrollos existentes en las entidades que integran el SIAT-AC, así como el establecimiento de un programa de capacitación y acompañamiento institucional en torno a la gestión de información ambiental en la Amazonia.

La implementación de acciones de fortalecimiento institucional para gestionar información ambiental en la Amazonia colombiana debe reforzar y propiciar la creación de condiciones y actitudes entre los actores interesados en la generación, uso e intercambio de información a nivel regional. En ese sentido, dicho fortalecimiento, se da en función de lo técnico y lo tecnológico, en los elementos organizacionales que facilitan el trabajo en red, así como en el establecimiento de relaciones horizontales basadas en la confianza entre distintos actores del sistema.

- **Participación:** El desarrollo de escenarios de participación en el marco del SIAT-AC, buscan facilitar la generación y acceso a datos e información ambiental de la Amazonia colombiana y su integración en los procesos de toma de decisiones, formulación de políticas e inversión a nivel regional. La participación en el contexto del SIAT-AC apoya los procesos de construcción y consolidación de la visión amazónica para la gestión de información, con lo que se pretende desarrollar una conciencia colectiva acerca de las necesidades de información ambiental, a partir de la cual se aborden problemas esenciales a nivel regional.

De igual manera, la participación en el marco del SIAT-AC busca facilitar la generación y acceso al conocimiento local derivado de la investigación científica o aplicada y del conocimiento grupal, étnico o sectorial. Esta aproximación permite que los distintos actores caractericen la región de la forma como la conciben y desarrollen sus propios mecanismos para acceder a información ambiental proveniente del conocimiento práctico y ancestral, a partir de lo cual se evalúen los temas, los medios, los términos y las condiciones en que debería abordarse el tema. En este orden de ideas se considera fundamental desarrollar y fortalecer los procesos de conceptualización, estructuración, planeación, evaluación y seguimiento a los impactos del sistema.

Con base en lo anterior se busca desarrollar un trabajo sistemático de colaboración y complementación entre los distintos actores del sistema, basado en acuerdos. El fortalecimiento de los canales de información y la estructuración de la red implica “más que la coordinación (intercambio de información)”, se relaciona con la articulación interinstitucional para colaborar de forma estable y sistemática, para evitar duplicidades, competencia entre recursos, la falta de coordinación y la potenciación del trabajo en conjunto (Ballester et al., 2007) con el fin de facilitar el desarrollo local y regional en términos de gestión de información ambiental en la Amazonia colombiana.

- **Comunicación y divulgación:** El establecimiento de canales de comunicación eficiente, permiten tanto la promoción del sistema como la retroalimentación y enriquecimiento del mismo. Este es un elemento transversal al proceso de construcción y consolidación del SIAT-AC que incluye la implementación de acciones de posicionamiento de la red a nivel regional, nacional e internacional. Por medio de la comunicación se genera un puente entre el conocimiento especializado y los diferentes usuarios del sistema facilitando el acceso y la comprensión de la información ambiental gestionada.

Las actividades de comunicación y divulgación implican la definición de una imagen por medio de la cual se identifique al sistema, la elaboración de materiales de difusión y presentación del SIAT-AC, el desarrollo de reuniones, talleres y la apertura de puntos de encuentro para la promoción del mismo. Dichas actividades apoyan los procesos de fortalecimiento institucional y facilitan el desarrollo de escenarios de participación a nivel regional, nacional e internacional.

6.3.5.1 Propuesta de trabajo para consolidar la RED

Esta propuesta de trabajo, planteada a cuatro años, acoge los fundamentos presentados a lo largo de todo el marco conceptual del SIAT-AC, y busca desarrollar los objetivos planteados para la conformación y estructuración de la red con el fin de facilitar el establecimiento de medidas concretas de acción para su consolidación.

Objetivo 1: Contribuir con el fortalecimiento de la capacidad institucional para gestionar información ambiental en la Amazonia colombiana, en el esquema de una red, como mecanismo para garantizar la producción y flujo de información a nivel regional.

Objetivos específicos

- Actualizar y complementar el diagnóstico de la capacidad institucional para gestionar datos e información ambiental a nivel regional, con el fin de orientar la capacitación; y la producción, modelamiento y difusión de información.
- Establecer un programa de capacitación que permita apoyar conceptual y metodológicamente los procesos de adopción de estándares, metodologías de captura y procesamiento de datos, aplicativos y herramientas informáticas que se utilizan en el marco de la implementación del SIAT-AC.
- Apoyar los procesos de estructuración y ajuste de los Sistemas de Información Ambiental SIA institucionales con el fin de facilitar el intercambio y puesta a disposición de la información ambiental producida a nivel regional.

Actividades

- Actualización periódica del diagnóstico de la capacidad para gestionar datos e información ambiental a nivel regional.
- Desarrollo de planes de capacitación institucionales a partir de la identificación de fortalezas y debilidades de la capacidad para gestionar datos e información ambiental entre las entidades involucradas con el sistema.
- Unificación de criterios para la adopción de estándares y métodos de procesamiento de datos, contenidos mínimos y herramientas que se utilizarán a nivel regional para el manejo de conjuntos de datos e información ambiental.
- Capacitación a los actores involucrados, en el uso y manejo de estándares, aplicativos y herramientas para la gestión de datos e información ambiental en el marco del SIAT-AC.
- Apoyo en el diseño, estructuración y ajuste de los SIA institucionales con base en los estándares utilizados por el SIAT-AC y en los avances de las entidades en la región y el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC.

Resultados esperados

- Diagnóstico de la capacidad para gestionar datos e información ambiental en las entidades de la región complementado y actualizado.

- Plan de capacitación implementado.
- Estándares, métodos de procesamiento de datos, contenidos mínimos y herramientas para el manejo de datos e información a nivel regional, unificados y utilizados por los distintos actores.
- Actores regionales, capacitados en el uso y manejo de estándares, aplicativos y herramientas utilizadas en el marco del sistema.
- Sistemas de información ambiental institucionales funcionando en articulación con el SIAT-AC y el SIAC.
- Promover el establecimiento de acuerdos de cooperación interinstitucional en términos de gestión de información ambiental a nivel regional.

Objetivo 2: Favorecer el establecimiento de los espacios necesarios para facilitar el intercambio de información ambiental en la Amazonia colombiana como aporte a los procesos de toma de decisiones, formulación de políticas e inversión a nivel regional.

Objetivos específicos

- Incentivar la participación de los diferentes actores en las actividades propuestas por el SIAT-AC mediante el desarrollo de un programa de difusión de los alcances y objetivos del sistema.
- Facilitar el acceso a información ambiental por parte de distintos grupos sociales y económicos, y fomentar la comunicación entre usuarios y otros actores del sistema.
- Apoyar la construcción conjunta de una visión regional amazónica en términos de gestión de información ambiental.
- Promover la integración del sistema con otras iniciativas de intercambio de información, a nivel local, nacional e internacional.

Actividades

- Diseño, elaboración y presentación de material divulgativo con el fin de dar a conocer los objetivos, alcances y beneficios del sistema a los diferentes actores de la región.
- Establecimiento de comunidades virtuales, foros, chats y otros mecanismos de intercambio de información con el fin de fomentar la relación entre usuarios que comparten intereses comunes de información ambiental a nivel regional.
- Definición conceptual y metodológica, incorporando la perspectiva de los actores de la región, de la visión de Amazonia en términos de gestión de información. En ese sentido,

se deben tener en cuenta los análisis derivados de los diagnósticos, en los que se contemplan los avances institucionales, así como los escenarios deseados y las necesidades de información ambiental, requeridas a nivel regional para tomar decisiones.

- Integración a iniciativas y redes de información, temáticas, locales, regionales, nacionales e internacionales.

Resultados esperados

- Material de divulgación elaborado y distribuido entre los distintos usuarios de información ambiental en la región.
- Reuniones y jornadas de capacitación sobre las herramientas y funcionalidades del sistema.
- Comunidades virtuales establecidas, intercambiando y analizando información ambiental a nivel regional.
- Visión amazónica para la gestión de información ambiental definida y ajustada de acuerdo con las necesidades y potencialidades de los diferentes actores.
- Participación activa en los diferentes procesos e iniciativas de intercambio de información a nivel local, regional, nacional e internacional.

Objetivo 3: Facilitar la generación y acceso a conocimiento local a partir de la apertura de escenarios de participación que promueva el intercambio de la información ambiental derivada del conocimiento grupal, étnico o sectorial.

Objetivos específicos

- Facilitar el establecimiento de escenarios de concertación para la puesta a disposición de información proveniente de conocimiento tradicional a través del SIAT-AC
- Apoyar el desarrollo o adaptación de mecanismos para la puesta a disposición de información ambiental proveniente del conocimiento práctico y tradicional a partir de la evaluación de los temas, los medios, los mecanismos y las condiciones en las que las comunidades rurales y étnicas consideran que se deben abordar.
- Apoyar el establecimiento de escenarios de intercambio de información proveniente de conocimiento tradicional como elemento de apoyo a los procesos de planeación y auto-gestión del territorio.
- Promover el desarrollo de espacios de discusión, análisis y formulación de políticas regionales sobre la protección a conocimiento tradicional.

Actividades

- Realización de talleres y encuentros con el fin de identificar y acordar los mecanismos para poner a disposición información proveniente del conocimiento tradicional de las comunidades presentes en la región.
- Desarrollo de reuniones y encuentros de discusión en los que se definan y orienten los lineamientos políticos y técnicos del uso, difusión y puesta a disposición de información proveniente del conocimiento tradicional a nivel regional.
- Apoyo a la construcción y consolidación de una comunidad virtual de información de conocimiento tradicional sobre la Amazonia colombiana.
- Apoyo al establecimiento de comunidades virtuales o físicas relacionadas con información ambiental proveniente del conocimiento tradicional.

Resultados esperados

- Acuerdos definidos para la puesta a disposición de información proveniente del conocimiento tradicional de las comunidades presentes en la región.
- Documento de lineamientos políticos, técnicos y metodológicos relacionados con el uso, difusión y puesta a disposición de información proveniente del conocimiento tradicional a nivel regional.
- Comunidades virtuales relacionadas con información ambiental proveniente del conocimiento tradicional en funcionamiento.



7 Planteamiento técnico del SIAT-AC

7.1 Principios de diseño

Como resumen de los aspectos de información aplicables al problema de la gestión de información ambiental en la Amazonia, pueden mencionarse las siguientes consideraciones relativas a principios básicos del sistema a desarrollar, que deberán tenerse en cuenta en el diseño:

Organización distribuida. La producción y consumo de la información ambiental tiene una organización con responsabilidades distribuidas cuya interacción puede potenciar enormemente la utilidad de los servicios. Un sistema de información global ambiental debe facilitar la interoperabilidad aunque respetando la autonomía de los diversos agentes productores de la información.

Múltiples formatos. El sistema deberá tratar con información representada de forma diversa en donde los datos con referencias geográficas para presentación sobre mapas tienen una importante presencia.

Tecnología asequible. La solución no puede basarse en el uso de tecnología de elevado coste dado que debe implantarse en entidades con recursos económicos limitados. En este sentido, Internet puede ser utilizado para crear un sistema fácil de utilizar que ayude a los tomadores

de decisiones en entidades con recursos más escasos, a utilizar y beneficiarse de datos y tecnología a los que ellos tienen dificultades de acceder (Herold, et al. 2005).

Flexibilidad para crecimiento. El sistema debe aportar una solución que permita un crecimiento gradual de los integrantes y las funciones que aportan, aprovechando al máximo la automatización, sin requerir costosas intervenciones de equipos humanos técnicos y responsables. Se debe evitar en lo posible la duplicidad de esfuerzos. Por ejemplo, autores como Aloysius (2001) indican que los gestores deben tratar de resistir la tentación de establecer su propia base de datos con toda la información acumulada.

Facilidad de uso. Con el fin de garantizar una difusión máxima del sistema, el acceso a la información debe ser sencillo y amigable de forma que requiera los mínimos conocimientos técnicos para operar con él.

7.1.1 Organización de la información en red

El SIAT-AC se organizará de forma distribuida de acuerdo con las siguientes ideas:

Red de información. Se formará un sistema de información constituido por un nodo central que integra la información de los servidores locales de cada entidad generadora de información, a través de Internet de acuerdo con un software común. Esta integración se podrá realizar en-línea, donde las condiciones tecnológicas así lo permitan, o mediante procesos “BATCH” o fuera-de-línea donde esto no sea posible. Este servidor central prestará los servicios analíticos de información regional (cuadro de mando, modelos y escenarios) así como la publicación de la información regional disponible para los diferentes usuarios. Se considera la puerta de entrada a la información de la región.

Función de la red. La red no solo es productora de información sino que recopila, uniformiza, integra, analiza, modela y presenta información para ayuda a la gestión ambiental. Cada nodo incluye un software mínimo para integración de información.

Uso de estándares. Los centros productores de información utilizarán estándares para difusión automática de información con suficientes restricciones de seguridad y flexibilidad.

Abierto. La organización debe ser abierta de forma que gradualmente permita una fácil incorporación de nueva información y miembros sin requerir cambios en el software.

De acuerdo con este planteamiento, la arquitectura global de la red se organiza en tres niveles: (1) servidores, (2) estándares y (3) nodo central. El primer nivel de los servidores corresponde a los servidores web de cada una de las instituciones productoras de información. El segundo nivel corresponde a estándares sobre metadatos y protocolos de comunicación que pueden ser seguidos por cada uno de los servidores. El tercer nivel incluye el nodo principal

responsable de integrar la información y presentarla a los usuarios del sistema siguiendo los estándares utilizados.

7.1.2 Características de operación del nodo central

El nodo central operará de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Localización del nodo.** Se constituirá un nodo central en las instalaciones del SINCHI en Bogotá.
- **Administrador de nodo.** El nodo tendrá asignado un administrador responsable de configurar y gestionar la información y servicios en dicho servidor. El administrador podrá facilitar el acceso a usuarios remotos a la información y servicios.
- **Ámbito de información de un nodo.** Potencialmente, el nodo central cubrirá toda la información de la Amazonia. El nodo abarcará potencialmente la totalidad de la estructura temática de la gestión ambiental regional, aunque puede estar restringido a áreas más reducidas.

La interacción entre el nodo central y los servidores de información de los organismos productores se puede plantear haciendo uso de diferentes estándares:

Estándares de servidores WEB. Este es el nivel básico en donde los organismos difunden información siguiendo los estándares ofrecidos por las herramientas de difusión y navegación web.

Nivel de estándares internacionales. Corresponde a soluciones derivadas de las recomendaciones internacionales del tipo (ISO/TC 211, OGC, etc.) para difusión de información. Con ello se facilita disponer de mecanismos de integración de la información.

7.1.3 Interfaz de usuario del nodo central

En general, el propósito del nodo central es actuar de servidor de información ambiental de la Amazonia. En primera instancia, operará como motor de búsqueda de información generada por los actores y la presentará de una manera uniforme de acuerdo con las necesidades propias de la región. En segunda instancia, el nodo ofrecerá un conjunto de servicios de información prefijados –de acuerdo a los requerimientos establecidos anteriormente– que cubrirán los diferentes aspectos de la gestión ambiental. Con ello, el diseño de dichos servicios actuará como plantilla de información que recogerá las diferentes posibilidades de información existentes en este campo.

Es muy importante que el nodo suministre los servicios de forma: (1) intuitiva con un esquema sencillo de navegación basado en pantallas sencillas y navegación en mapas, (2) ágil,

que no consuma tiempos elevados en búsquedas. Para ello el diseño de la interacción entre usuario y sistema debe cumplir los siguientes requisitos:

- **Lenguaje de comunicación asequible.** Se deben utilizar formas de comunicación principalmente con un estilo coloquial evitando tecnicismos y presentaciones excesivamente institucionales.
- **Estándares de consulta.** Se deben utilizar formas de acceso de uso extendido que no requieran aprendizaje específico y costoso de la operación. Las consultas de información georreferenciada harán uso de las posibilidades de consulta espacial y temporal mediante navegadores estándar en mapas.
- **Accesibilidad múltiple.** La navegación no debe estar basada en el recorrido de menús prefijados únicos. Debe haber diferentes formas de llegar a la misma información con un número mínimo de pantallas. Las opciones deben presentarse de forma dinámica en función del tipo de usuario.
- **Usuarios diversos.** Los usuarios que acceden a la información suministrada por el nodo tendrán diversos perfiles.

La información deberá ser también accesible de forma automática (sin intervención de personas) con el fin de que otros programas puedan utilizar esta información para integrarla en sistemas locales.

Con el fin de establecer una forma de comunicación que satisfaga dichos principios se plantea incluir un esquema de interacción con el usuario basado en intenciones. De acuerdo con dicho esquema el usuario de un nodo accederá a la información a través de los siguientes tres pasos (rol-tarea-pregunta):

- **Selección de rol.** En primer lugar el usuario adoptará un rol que identificará la función principal que trata de desempeñar con ayuda del sistema de información. El rol del usuario restringe el tipo de actividades de consulta de información y por tanto agiliza el proceso de comunicación, reduciendo el espacio de búsqueda de los datos. En principio se puede considerar un amplio conjunto de roles de usuario tales como: tomador de decisiones, observador de fenómenos, científico, divulgador, afectado, educador, etc.
- **Selección de tarea.** El usuario seleccionará una tarea a realizar, dentro de un conjunto de tareas posibles. Cada rol de usuario tendrá prefijadas un conjunto de tareas dentro de las funciones posibles de cada rol. Por ejemplo, dentro del rol de coordinador de la atención se pueden tener las tareas siguientes: supervisar qué sucede, planificar respuesta inmediata, replanificar respuesta, preparar comunicado, etc. Dentro del rol de tomador de decisión sobre gestión ambiental se podrían tener las tareas: observar la evolución

del estado del ambiente, reducir la vulnerabilidad de zonas, mejorar la observación de fenómenos, mejorar la capacidad de respuesta, etc. Nótese que se trata de tareas que debe realizar el usuario (no el sistema de información) y que por tanto marcan las intenciones de consulta de datos. Esto reduce, una vez más, el espacio de búsqueda de información y agiliza con ello la comunicación.

- **Selección de pregunta.** Finalmente, dentro de una tarea, el usuario seleccionará una pregunta para acceso a la información. Se considera que para facilitar que el usuario pueda realizar una tarea, se establecerá un diálogo con el sistema en forma de preguntas/respuestas. Para ello, el sistema de información ofrecerá un patrón de diálogo en forma de lista de preguntas que el usuario podrá seleccionar para acceder a la información necesaria. Es muy importante que las preguntas de dichos diálogos sean naturales, cercanas al lenguaje del usuario y que supongan una síntesis e integración de información al servicio de las necesidades del usuario. La selección de cada pregunta por parte del usuario traerá consigo el acceso a la información haciendo uso de los estándares de acceso a los servidores generadores de la información que se presentará con ayuda de los correspondientes mecanismos de visualización (visores de mapas, procesadores de texto, etc.).

7.2 Arquitectura lógica

Se plantea una arquitectura abierta multicapa orientada a WEB que garantice independencia entre los componentes. La arquitectura multicapas se refiere a un diseño de sistemas informáticos actual, en el que se suele usar las arquitecturas multinivel o programación por capas. En dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten) (ilustración 9).

7.2.1 Capas o niveles

Capa de Fuentes de Información: En esta capa se ubica el modelo de datos que alimenta el SIAT-AC así como también integra la información de otros sistemas de información para complementar el sistema tanto a nivel de los flujos como de integración de datos, es de aclarar que para este proceso se desarrollarán interfases de solo consulta de información, bien sea por “Web Services” (para lo cual se deberá asegurar la conexión a estas bases de datos) o generación de archivos planos.

Capa de transformación de datos: En esta capa se implementa todo el proceso de sincronización, extracción, homogenización, transformación y cargue de datos de las fuentes de

información definidas al repositorio de base de datos, este se desarrolla bajo la integración de componentes como ETL, DTS o SQL.

Capa de datos: En esta capa se almacena, modela y registra todos los datos fundamentales o esenciales del sistema así como la depuración de información de otros sistemas de información; en esta capa se atenderán todos los requerimientos de análisis y modelación de información a los usuarios.

Capa de Lógica de negocios: esta capa se puede conceptualizar como la capa moderadora de todo el sistema, bajo esta capa se ejecutarán los flujos propios de la gestión, análisis y publicación de la información ambiental de la Amazonia y desde donde se tendrá el control de todos los procesos, actividades, usuarios, sistemas, y demás entidades, tareas o actores relevantes en el proceso, es importante notar que en esta capa también se ejecutarán las reglas propias de la normatividad de los procesos asociados al sistema, bajo la estructura inicial que se defina en el análisis del SIAT-AC pero contará con un nivel de parametrización para adaptar los diferentes tipos de información.

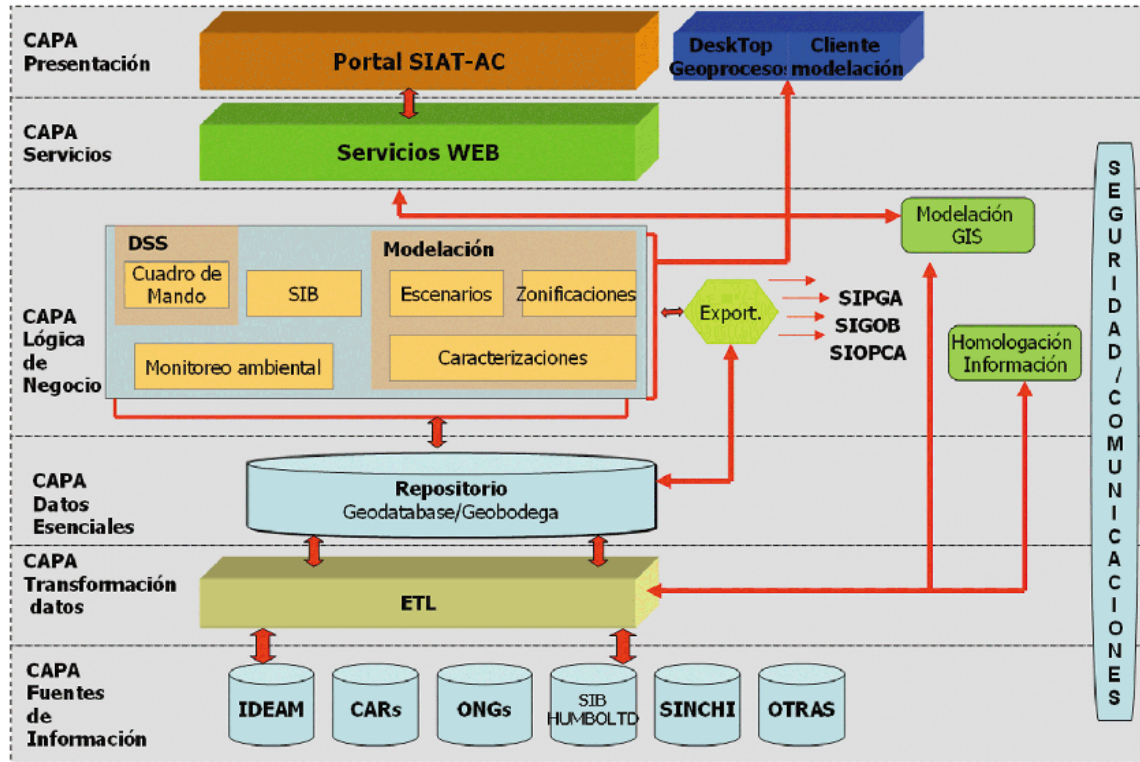
También como uno de los flujos principales será la integración con sistemas GIS en donde se manejará el proceso de análisis y modelación de información geográfica

Capa de Presentación: En esta capa se implementa la lógica de despliegue Web de toda la información del sistema y permite a los usuarios un fácil acceso a todas las funcionalidades a las que tiene derecho según su rol y responsabilidades asociadas, también en ella se integran aplicativos clientes para los servicios de modelación así como también para la visualización de los procesos geográficos.

Todas estas capas pueden residir en un único ordenador (no sería lo normal), si bien lo más usual es que haya una multitud de ordenadores donde reside la capa de presentación (son los clientes de la arquitectura cliente/servidor). Las capas de negocio y de datos pueden residir en el mismo ordenador, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o más ordenadores. Así, si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, se puede separar en varios ordenadores los cuales recibirán las peticiones del ordenador en que resida la capa de negocio.

Si por el contrario fuese la complejidad en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta capa de negocio podría residir en uno o más ordenadores que realizarían solicitudes a una única base de datos. En sistemas muy complejos se llega a tener una serie de ordenadores sobre los cuales corre la capa de datos, y otra serie de ordenadores sobre los cuales corre la base de datos.

Ilustración 9 Arquitectura lógica del SIAT-AC



En una arquitectura multicapa, los términos “capas” y “niveles” no significan lo mismo ni son similares.

El término “capa” hace referencia a la forma como una solución es segmentada desde el punto de vista lógico:

Presentación/ Lógica de Negocio/ Datos.

En cambio, el término “nivel”, corresponde a la forma en que las capas lógicas se encuentran distribuidas de forma física.

7.2.2 Ventajas de la arquitectura multicapa

- Las llamadas de la interfaz del usuario en la estación de trabajo al servidor de capa intermedia, son más flexibles que en el diseño de dos capas, ya que la estación sólo necesita transferir parámetros a la capa intermedia.
- Con la arquitectura de tres capas, la interfaz del cliente no es requerida para comprender o comunicarse con el receptor de los datos. Por lo tanto, esa estructura de los datos puede ser modificada sin cambiar la interfaz del usuario en la PC.

- El código de la capa intermedia puede ser reutilizado por múltiples aplicaciones si está diseñado en formato modular.
- Esto puede reducir los esfuerzos de desarrollo y mantenimiento, así como los costos de migración.
- La separación de roles en tres capas, hace más fácil reemplazar o modificar una capa sin afectar a los módulos restantes.
- Separando la aplicación de la base de datos, hace más fácil utilizar nuevas tecnologías de agrupamiento y balance de cargas.
- Separando la interfaz del usuario de la aplicación, libera de gran procesamiento a la estación de trabajo y permite que las actualizaciones de la aplicación sean centralizadas en el servidor de aplicaciones.

7.2.3 Desventajas de la arquitectura de multicapa

- Los ambientes de tres capas pueden incrementar el tráfico en la red y requerir más balance de carga y tolerancia a las fallas.
- Los exploradores actuales no son todos iguales. La estandarización entre diferentes proveedores ha sido lenta en desarrollarse. Muchas organizaciones son forzadas a escoger uno en lugar de otro, mientras que cada uno ofrece sus propias y distintas ventajas.

7.2.4 Características de la arquitectura multicapa

- **Escalabilidad:** Entendida como la capacidad de un sistema para mejorar su desempeño de acuerdo a condiciones de incremento de carga.
- **Extensibilidad:** Entendida como la capacidad del sistema para acoplarse fácilmente a cambios en los procesos y a funcionalidad requerida en el futuro.
- **Desempeño:** Entendida como el tiempo de respuesta del sistema para procesar un conjunto de transacciones solicitadas bajo condiciones específicas de carga de trabajo.
- **Alta disponibilidad:** Entendida como el porcentaje de tiempo en que un sistema se encuentra en un estado disponible y confiable para su operación.
- **Interoperabilidad:** Entendida como la habilidad del sistema para proveer y utilizar servicios de otros sistemas de forma efectiva.

- **Tolerancia a fallas:** Entendida como la capacidad de un sistema para desarrollar una función correctamente bajo ciertas condiciones de fallas en un momento específico del tiempo.
- **Usabilidad:** Entendida como la facilidad de uso por parte de los usuarios para desarrollar las tareas que provee.
- **Mantenibilidad:** Entendida como la capacidad del sistema para desarrollar cambios inicialmente no previstos de una forma rápida y con costos bajos.
- **Trazabilidad:** Entendida como la capacidad del sistema para reconstruir la historia, recorrido o aplicación de una determinada transacción, identificando los participantes en la misma.

7.3 Arquitectura física del SIAT-AC

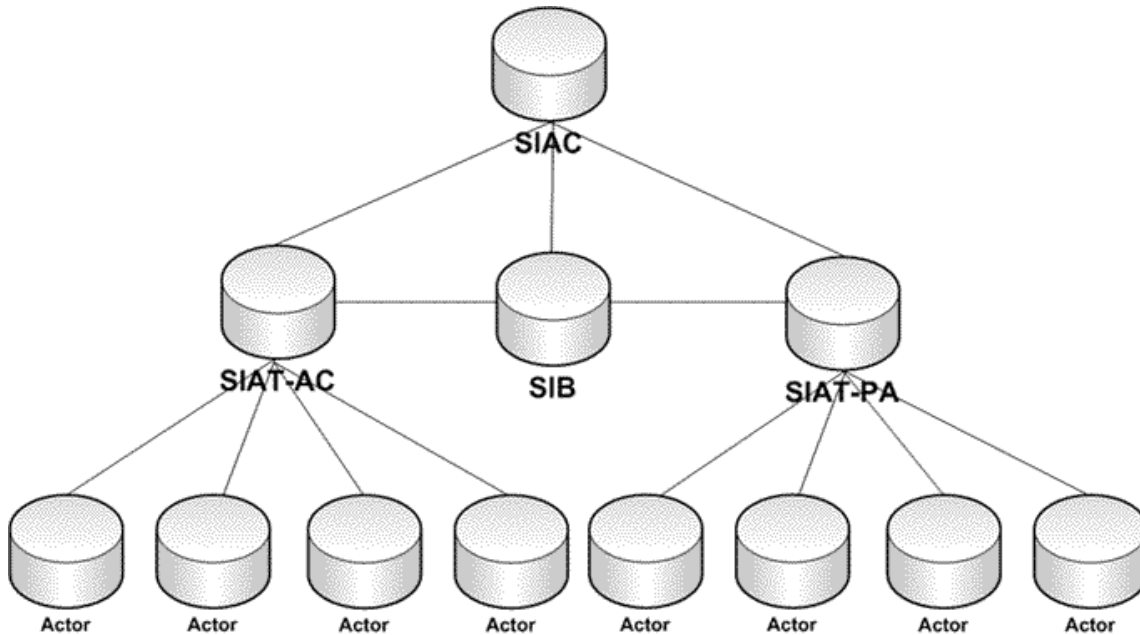
La arquitectura física, hace referencia a los equipos de cómputo y las redes y protocolos de comunicaciones sobre los cuales el sistema ha de ser implementado.

7.3.1 Arquitectura física en el contexto SIAC

En el contexto del SIAC, los sistemas de información regionales, se plantean como un eslabón ó nodo intermedio, que permiten no solo la integración, análisis y publicación de información regional, sino además la mediación de datos, contenidos y servicios con los nodos nacionales del SIAC (portal SIAC y sistema de información de biodiversidad SIB), igualmente permite la integración de los nodos locales (CARs, alcaldías, gobernaciones, academia, ONGs), no solo poner a disposición de la red sus datos, contenidos y servicios locales, sino además la posibilidad de que estos se agreguen o integren en niveles regionales, nacionales e internacionales (Ilustración 10).

Para que esta arquitectura física sea posible, deberá implementarse un nodo principal, que sea el repositorio de los datos fundamentales, el ente integrador de los datos e información desde los nodos locales, el generador de los servicios de información propuestos y el contenedor del portal web de servicios e información del SIAT-AC.

Ilustración 10 Arquitectura de la Red de Información del SIAT-AC



7.3.2 Arquitectura física en el contexto regional

Con el SIAT-AC se busca la integración y difusión de información ambiental de la Amazonia colombiana para facilitar las tareas de gestión ambiental y apoyar técnicamente a los responsables de la toma de decisiones.

Para acceder a la información ambiental, actualmente los responsables de la toma de decisiones deben realizar manualmente las tareas de búsqueda e integración de datos (con diferentes formatos, diferentes sistemas de referencia, etc.) Además de utilizar aplicaciones informáticas heterogéneas.

La fragmentación de la información disponible se encuentra bajo dos dimensiones: (1) servicios similares en los diferentes actores de la Amazonia, (2) por diferentes áreas temáticas (biodiversidad, forestal, hidro-meteorología, sismología, planificación territorial, etc.).

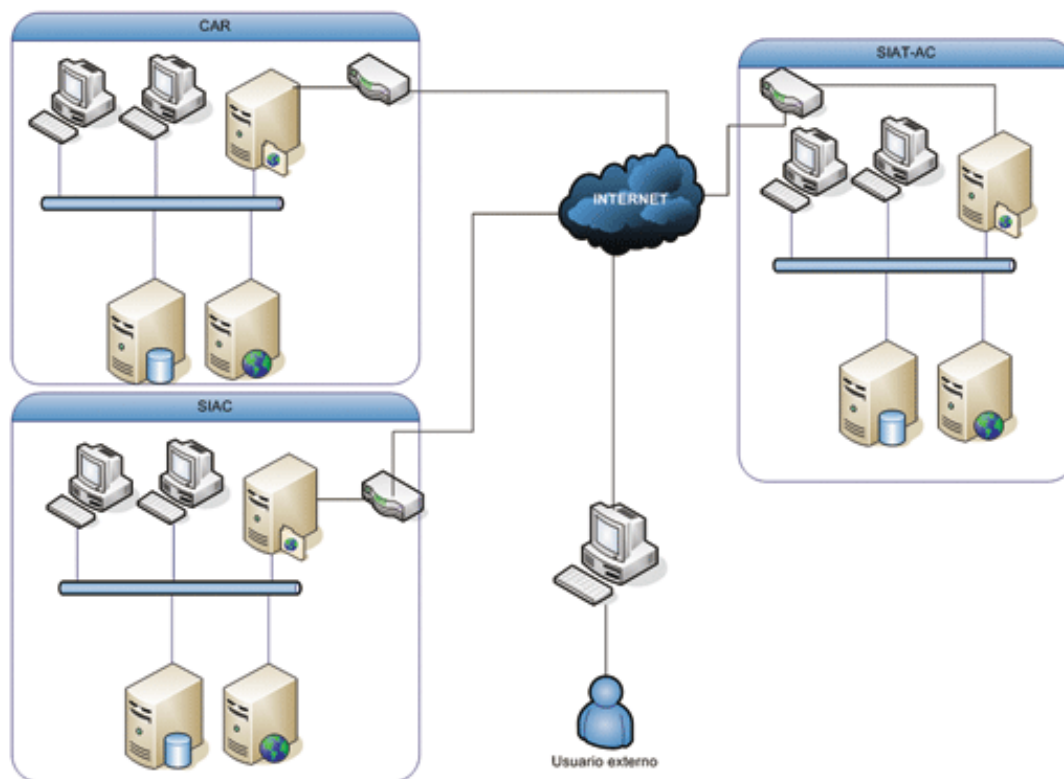
Esto trae consigo los siguientes problemas:

- **Desconocimiento de información disponible.** La difusión de información por medios locales dificulta el conocimiento de su existencia.
- **Dificultad de acceso.** El tiempo de acceso a la información puede incrementarse dado que las personas deben realizar manualmente las búsquedas y la integración de los datos. Como consecuencia, la información puede perder su utilidad en el contexto de análisis

ambiental. Además, el uso de formas de difusión diversas y heterogéneas puede impedir el acceso a datos por personal que no dispone de la suficiente preparación o suficientes medios informáticos para tratamiento de información.

La idea básica propuesta es ofrecer una solución de análisis y difusión de información ambiental que realice de forma automática las tareas de búsqueda e integración de datos ambientales, haciendo uso de una presentación uniforme con un único mecanismo de comunicación con los usuarios. Según esta idea, se dispondrá de un sistema de información organizado en forma de red. El nodo central contará con capacidad de búsqueda de información a nivel local y de comunicación con los nodos de la región. La red dará posibilidad de acceso a la información de toda la comunidad amazónica. La ventaja inmediata de este enfoque es la reducción del coste de acceso a los datos, con un incremento importante en la utilidad de la información ambiental. Adicionalmente, este nodo central, contará con servicios de información analíticos centralizados, que garantizarán la consulta de información de carácter regional, independientemente, a la conexión “en-línea” de los demás nodos de la región. Esta información se irá incorporando al nodo central, con mecanismos fuera-de-línea cuando las alternativas en-línea no estén disponibles (Ilustración11).

Ilustración 11 Arquitectura Física del SIAT-AC en el contexto Nacional



Para que la integración y acceso a la información sea efectiva en el contexto de la Amazonia, la solución técnica no debe imponer normas exigentes y rigidez en la difusión de información de los centros productores de información. Debe facilitar un crecimiento gradual de las capacidades globales de información por integración voluntaria y cooperativa con mecanismos flexibles de difusión de datos.

La solución supone la potenciación de la difusión de la información generada localmente. Los centros productores dispondrán de un método de difusión de la información que la hará más accesible y comprensible sin perder su autonomía y flexibilidad para crecimiento. Para facilitar esa difusión, la idea básica para el SIAT-AC es formular y manejar estándares sobre representación de meta-información ambiental además de estándares sobre formatos de datos, haciendo uso de lenguajes específicos y estándares de comunicación.

La arquitectura del SIAT-AC a nivel del nodo central deberá contar con los siguientes componentes:

- Servidor de aplicaciones
- Servidor web
- Servidor de base de datos

Estos servidores estarán integrados en una red LAN, interconectada a Internet por protocolo IP para que tanto los usuarios internos del nodo central como los usuarios externos puedan acceder a los servicios del SIAT-AC y poner a disposición del sistema sus datos e información.

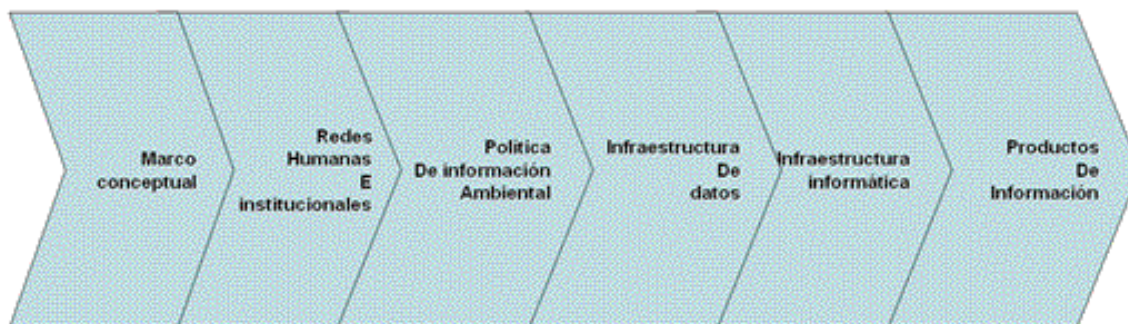


8 Plan estratégico

8.1 Estrategia de desarrollo

Aunque no es un proceso lineal, se entiende la estrategia de desarrollo del SIAT-AC, como la realización de cada una de las siguientes etapas (ilustración 12).

Ilustración 12 Estrategia de desarrollo



8.1.1 Etapa I: Definir un marco conceptual

Acción: Difundir y acordar el marco conceptual de SIAT-AC con los actores regionales y nacionales del SINA.

8.1.2 Etapa II: Establecer redes humanas e institucionales

Acción: Establecer los acuerdos institucionales con los actores del SINA de la región, necesarios para que el SIAT-AC funcione adecuadamente de acuerdo a los requerimientos establecidos y según los planteamientos establecidos en el marco conceptual.

8.1.3 Etapa III: Establecer una Política Regional de Información

Acción: Incorporar los mecanismos técnicos, financieros y organizacionales en la política nacional de información y en la sectorial, si ésta existiera.

8.1.4 Etapa IV: Establecer una infraestructura regional de datos

Acción: Incorporar los requerimientos y modelos de datos funcionales en un esquema de infraestructura regional de datos, que se integre con otras iniciativas regionales, nacionales e internacionales.

Acción: Acoger las recomendaciones y estándares de la Spatial Data Global Infrastructure SDGI, de la Open Geospatial Consortium OGC y del Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ICDE, así como el conjunto de datos mínimos propuestos por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA.

8.1.5 Etapa V: Implementar una infraestructura informática

Acción: Implementar la infraestructura informática requerida que responda a los requerimientos funcionales establecidos en el documento conceptual.

8.1.6 Etapa VI: Poner al servicio de la región productos de información.

Acción: Implementar las herramientas, productos y servicios de información de acuerdo con los alcances funcionales del documento conceptual.

8.2 Estrategia de implementación

Se entiende la construcción del SIAT-AC como un proceso de concertación de acuerdos y de desarrollo de aplicaciones funcionales, modular y ordenado que permite cumplir con los objetivos y requerimientos planteados en forma progresiva.

Dentro de esta secuencia se plantea el orden de desarrollo e implementación de las aplicaciones funcionales de la siguiente manera (ver ilustración 13):

- Nivel 1: Construcción de los soportes funcionales para la gestión de datos fundamentales e información no estructurada y del conocimiento tradicional existente.
- Nivel 2: Construcción de herramientas que permitan el intercambio de datos estructurados y la integración y despliegue de datos e información no estructurada.
- Nivel 3: Construcción de herramientas que permitan el análisis y modelación de la información de acuerdo con los requerimientos establecidos.
- Nivel 4: Construcción de herramientas de Apoyo a la toma técnica de decisiones.

Estas implementaciones deberán ir acompañadas de:

- La consolidación de una política nacional de información que incluya los requerimientos de las regiones en lo funcional, financiero y técnico.
- El establecimiento de las redes humanas e institucionales que lo sustentan.
- La formalización e inclusión de los datos fundamentales requeridos por el SIAT-AC dentro de la infraestructura de datos e información ambiental nacional.
- El establecimiento de un sistema de captura y gestión de datos fundamentales, entre ellos el Sistema Regional de Monitoreo Ambiental.
- El establecimiento de mecanismos organizacionales y administrativos formales, que permitan la gestión del SIAT-AC, durante su desarrollo y funcionamiento.

Ilustración 13 Estrategia de implementación



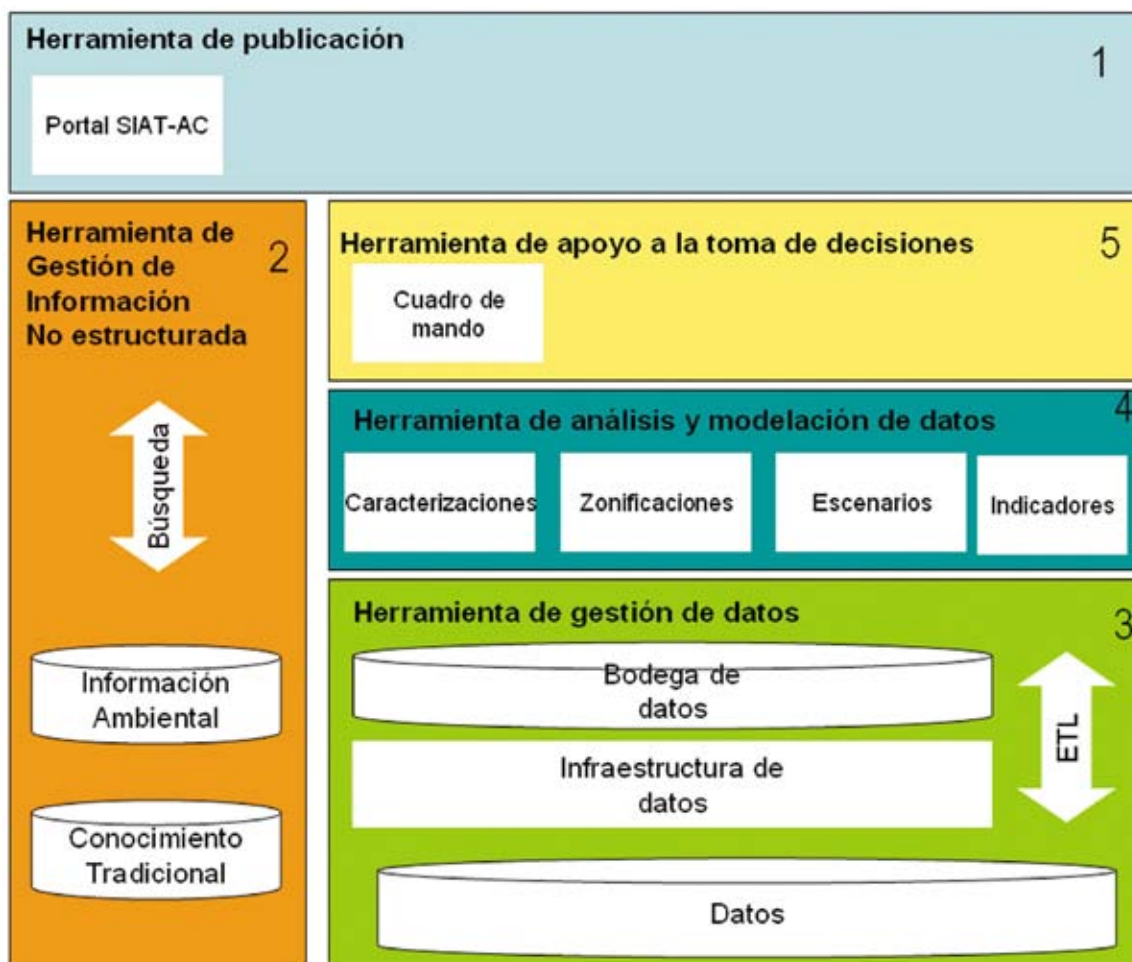
Teniendo en cuenta lo planteado en la ilustración 13, se puede establecer la prioridad de actividades para la implementación del SIAT-AC así (ver): i) implementar la infraestructura regional de datos estructurados. Incluir esta iniciativa en la política nacional de información ambiental y demás iniciativas nacionales, ii) generar mecanismos de integración y publicación de datos y servicios de información, iii) generar mecanismos de integración y publicación de información no estructurada, incluyendo mecanismos de gestión del conocimiento tradicional, iv) generar mecanismos para el análisis y modelación de información, que respondan a las preguntas fundamentales de la región y sirvan de insumo para la toma de decisiones, v) generar herramientas de apoyo técnico a la toma de decisiones que permitan hacer un seguimiento a las metas de la región, y vi) establecer el sistema regional de captura de datos fundamentales que responda a los requerimientos regionales, nacionales e internacionales.

Del anterior análisis se deduce que la secuencia de construcción del SIAT-AC, debería ser (ilustración 14):

1. La construcción del portal SIAT-AC como aplicación principal de entrada a las funcionalidades y servicios del SIAT-AC de acuerdo con los requerimientos previamente establecidos.

2. El portal deberá contar con una herramienta de búsqueda de información no estructurada existente en las diferentes instituciones de la región. Igualmente se deberá desarrollar los mecanismos para capturar, gestionar y hacer disponible la información del conocimiento tradicional amazónico.

Ilustración 14 Aproximación secuencia de construcción del SIAT-AC



3. La generación de los mecanismos, acuerdos, estándares y protocolos para la generación, gestión, intercambio, agregación y publicación de datos fundamentales de la región, entre ellos el Sistema Regional de Monitoreo Ambiental y demás instrumentos de planificación regional.
4. La generación de instrumentos, metodologías y herramientas para el análisis y modelación de los datos que permitan dar respuesta a las preguntas fundamentales de la región y servir de insumo a las herramientas de apoyo a la toma de decisiones.

5. La generación de un escenario regional de toma de decisiones que permita el seguimiento a las políticas y la gestión ambiental regional.

La estructuración y la secuencia de los proyectos de implementación del SIAT-AC y sus fuentes de financiación se plantean en una ventana de tiempo de cuatro años. En la tabla 11 se hace una descripción por año, de los objetivos de los proyectos que se deben formular para desarrollar los diferentes componentes del sistema, así como los montos previstos y posibles fuentes de financiamiento.

Tabla 11 Plan de proyectos del SIAT-AC 2008-2011

Objetivo Proyecto	Monto (miles)	Fuente
2008		
<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar el portal SIAT-AC y sus mecanismos de integración de información no-estructurada y de conocimiento tradicional entre sus actores. • Consolidar la Red Humana e Institucional del SIAT-AC y de sus mecanismos de articulación directivos, técnicos, temáticos y financieros. • Implementar instrumentos y metodologías para el análisis ambiental básico (caracterizaciones) de problemáticas críticas de la amazonia. 	1. \$ 100.000 2. \$ 50.000 3. \$ 250.000 Total \$ 400.000	Presupuesto Nacional. Presupuesto entidades regionales Cooperación técnica Internacional.
2009		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar herramientas de captura, análisis y publicación de información para el ordenamiento ambiental de la amazonia colombiana (OAT-AC) bajo el esquema de zonificaciones ecológicas rápidas articuladas a metas de la Agenda XXI de la amazonia. • Implementar la Infraestructura Regional de Datos Ambientales -AC en el marco del PRMA-AC y del OAT- AC • Implementar la Infraestructura Regional Informática -AC en el marco del PRMA-AC y del OAT-AC. • Hacer la captura, análisis ambiental básico y publicación de información para la caracterización de problemáticas críticas de la amazonia colombiana 2008. • Efectuar el mantenimiento anual SIAT-AC 	1. \$ 400.000 2. \$ 150.000 3. \$ 100.000 4. \$ 100.000 5. \$ 50.000 Total \$ 800.000	Presupuesto Nacional. Presupuesto entidades regionales Cooperación Técnica Internacional.

2010		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar herramientas de apoyo a la toma de decisiones: cuadro de control sobre el estado del ambiente de la amazonia colombiana, cuadro de control sobre la gestión ambiental de la amazonia colombiana, modelo simple interpretativo de la sostenibilidad ambiental de la amazonia colombiana articulado a metas de Agenda XXI de la Amazonia • Hacer captura, análisis ambiental básico y publicación de información para la caracterización de problemáticas críticas de la amazonia colombiana 2009. • Hacer captura, análisis y publicación de información para el OA-AC 2009 • Efectuar el mantenimiento SIAT-AC 	1. \$ 75.000 2. \$ 75.000 3. \$ 100.000 4. \$ 150.000 5. \$ 150.000 6. 50.000 Total \$ 600.000	Presupuesto Nacional. Presupuesto entidades regionales Cooperación Técnica Internacional
2011 (Operación)		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar captura y análisis de información para el cuadro de control sobre el estado del ambiente de la amazonia colombiana 2010 • Efectuar captura y análisis de información para el cuadro de control sobre la gestión ambiental de la amazonia colombiana 2010 • Hacer captura y análisis de información para el modelo simple interpretativo de la sostenibilidad ambiental de la amazonia colombiana articulado a metas de Agenda XXI de la Amazonia 2010 • Realizar captura, análisis ambiental básico y publicación de información para la caracterización de problemáticas críticas de la amazonia colombiana 2010. • Efectuar captura, análisis y publicación de información para el OA-AC 2010 • Hacer mantenimiento SIAT-AC" 	"1. \$ 75.000 2. \$ 75.000 3. \$ 75.000 4. \$ 175.000 5. \$ 175.000 6. \$ 50.000 Total \$ 625.000"	Presupuesto Nacional. Presupuesto entidades regionales Cooperación Técnica Internacional

8.3 Sostenibilidad del proceso

Para que el SIAT-AC sea sostenible, deberá (Murcia-García et, al, 2006):

- Responder a una serie de necesidades prioritarias que se identifiquen en la Amazonia colombiana, y que a través de la gestión de información ambiental se puedan solucionar o contribuir a su solución.
- Los participantes aportarán desde sus propias capacidades técnicas y financieras para garantizar su sostenimiento en el tiempo.
- Aportar valores agregados para cada entidad que pertenezca a la red (Oportunidades), más allá de la gestión de información que se hace actualmente desde cada entidad de manera individual.

- Contribuir a la construcción de una visión regional como Amazonia colombiana.
- Hacer parte de la política nacional de información ambiental y de los instrumentos técnicos y financieros que la sustentan.



Bibliografía

Agenda 21, punto 21 en página Web: <http://www.rds.org.co/ordenami.htm>. Noviembre 15 del 2002

Ange, C.M. & Castaño-U, C. 2002. Manual sobre los lineamientos generales para el diseño y puesta en marcha del Sistema Regional de Áreas Protegidas de la CAR (SIRAP-CAR). Una aproximación a la conservación de la biodiversidad y el patrimonio histórico cultural. Universidad Central. Red de Educación Ambiental de Cundinamarca. Bogotá, D.C.

Arango Gonzalo. 2004. SIAC: 7 Pasos en las Cadenas de la Información. IDEAM. Bogotá.

Ballester, L., Orte, C., Olliver, J. L. y March, X.M., 2007. Metodología para el trabajo socioeducativo en red. Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de las Islas Baleares. IV Congreso Estatal del/a Educador/a Social. Comunicaciones. En <http://www.eduso.net/archivos/IVcongreso/comunicaciones/c65.pdf>. Abril 12 de 2007; 64k.

Barbé, Esther (1995). Relaciones Internacionales, Tecnos. Barcelona.

Besana R. 1998. From notes taken from: The Mexican Conservation Learning Network's (IMAC) course for Conservation Learning Leaders. They, in turn, adapted it from: Edwards R., V. and Tapia S. Gonzalo "Networks from Civil Society: proposals for their development. Analysis of the qualitative impact of CEAAL's network: a theoretical, methodological and conceptual discussion. Revista Latinoamericana de Educación y Política. CEAAL. No. 11 2º semester.

1995) as presented in the course for Conservation Learning Leaders of the Mexican Initiative for Conservation Learning (IMAC).

Brundtland, G.H (1987) "Our common Future". Oxford University Press. Madrid, Alianza. Ed, 1988.

Bustelo, C. y García-Morales, E. 2001. Tendencias en la gestión de la información, la documentación y el conocimiento en las organizaciones". Inforárea, S.L. <http://www.inforarea.es> Artículo publicado en: El Profesional de la Información, vol. 10, n. 12 (diciembre 2001); p. 4-7

Campo, J.M. 2006. La participación en las empresas como herramienta de gestión: revisión de la literatura científica. José Manuel Campo Ruiz. jmcampo@florida-uni.es.

CDB -Convenio de Diversidad Biológica- 2000. Enfoques por ecosistemas. Decisión V/6. <http://www.biodiv.org/decisions/default.aspx?m=COP-05&tid=7148&lg=1>. Accesada Agosto de 2006.

CEPAL 1994. Organización de la información y de los Datos Estadísticos en el campo del Medio Ambiente: Propuestas Metodológicas, CEPAL, Santiago. Chile.

CEPAL. PNUMA. Series 2002. Informe de la Conferencia Regional de América Latina y el Caribe preparatoria de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, Sudáfrica, 2002)

CEPAL. Series 2002. América Latina y el Caribe hacia la Cumbre Mundial sobre el desarrollo sostenible.

COLCIENCIAS – Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", 1991. Estado de la Biodiversidad en Colombia. Editores Jorge Ignacio Hernández Camacho, Rosario Ortiz Quijano, Thomas Walschburger y Adriana Hurtado Guerra. Santa Fé de Bogotá. Colombia.

Comba, S., Toledo, E. y Maurizi, M.R. 2000. Diseño de una estrategia de comunicación para REDUC. Comunicación estratégica 1999/2000. En http://www.puntoedu.edu.ar/comunidades/extra/sanpedro/comunicacion_estrat%20E9gicaII/textos/estrategia_reduc.pdf

CORPES, 1996. SIG para la Amazonia colombiana. Memorias del primer seminario-taller. Consejo Regional de planificación CORPES de Amazonia. Bogota. 179 pp.

CORPOAMAZONIA 1999. Eventos pertinentes para una gestión comprehensiva de la fenomenología ambiental de una región. El Primer Escollo: Los Conceptos de Regionalización, Planificación, Ordenación y Gestión Ambiental. De "Opción Amazónica". Arthur Simon.

- Cumbre de Johannesburgo 2002. El Progreso desde la Cumbre para la tierra. Pgn 3-5, www.onu.org/Agenda/conferencias/johan/wssd2progress-riosp.pdf
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo - Carta de la Tierra -. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En Bogotá, D. C. Colombia. 40 pp.
- Defler, T. R. & P. A. Palacios (eds). 2002. Zonificación Ambiental para el Ordenamiento territorial. Libro de memorias. Instituto Amazónico de Investigaciones - Imani & Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.
- Delgado, J.C. 2003. Estrategia metodológica para la construcción de redes comunitarias agrícolas en pro del desarrollo local caso: productores de plátano del sur del lago de Maracaibo, Venezuela. *Agroalimentaria*. N° 17. Julio-Diciembre 2003 (29-38).
- Departamento de Economía y Estadística. Área Universitaria - FLORIDA CENTRE DE FORMACIÓ, COOP. V. 13th Conference of the International Association for the Economics of Participation (IAFEP) "Expanding Democratic Firms, Broadening Economic Democracy". En www.eteo.mondragon.edu/IAFEP/IAFEP2006/Campo.pdf -
- Dixon, J.A y Fallon, L.A. (1991) " El concepto de sustentabilidad :sus orígenes, alcance y utilidad en la formulación de políticas" (Vidal, J. (Comp). *Desarrollo y Medio Ambiente*, Santiago de Chile, CIEPLAN. (Versión original en Inglés apareció en *Natural Resources*, Vol.2. 1989.
- DNP -Departamento Nacional de Planeación- y FONADE -Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo-, 2001. *Conceptos Básicos sobre Indicadores*. Bogotá, D. C. 73 pp. Fescol - Fundación Friedrich Ebeft de Colombia, 1992.
- Domiguez, Camilo. 2002. Zonificación, Ordenamiento y Ordenación Territorial. En: *Zonificación Ambiental para el Ordenamiento territorial*. Libro de memorias. Instituto Amazónico de Investigaciones. Defler et al.
- Franco, X. & J. C. Bello. 2004. Estrategia de gestión interinstitucional para la implementación del Sistema de Información sobre Biodiversidad, tercera versión. Documento interno. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. 11 pp.
- Franco-Villegas X. 2003. Política institucional para la gestión de datos e información sobre biodiversidad. Versión 1.2. (Electrónica). Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia, 60 pp.
- Guimaraes, Roberto. 1987. Contexto y prioridades de la cooperación internacional para el desarrollo sustentable en América Latina. *Revista de Ciencias Sociales Iberoamericanas Síntesis* N° 20. Madrid.

- Gutiérrez, F.; Salazar C.; Acosta, L. 2004. Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible. Proyecto Colciencias - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá.
- IAvH – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003. Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en los Andes Colombianos. Presentación en Power Point realizada por M. O. López.
- IAvH – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2003. Archivo de Hojas Metodológicas Versión 1.03. Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad. Bogotá, D. C. Colombia. 94 pp.
- IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-, IAvH –Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-, INVEMAR –Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives D’andreis-, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI e IIAP –Instituto de Investigaciones Ambientales del pacífico, 2003. Proyecto: “Diseño y Operacionalización de la Línea Base y el Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental para Colombia” Segunda fase. Propuesta preliminar del Comité Técnico Interinstitucional de Línea Base. Abril de 2003. Bogotá, D. C. Colombia.
- Infante, Carlos; Castro, William; Murcia-García, Uriel. 2006. Diagnóstico de los actuales procesos de gestión de información y datos de la CDA, y propuesta de mejoramiento. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá. 181p. Informe técnico.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, IAvH -Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt- y MAVDT -Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-, 2006. Proyecto: Consolidación del Sistema de Información Ambiental Territorial –SIAT-, Priorizando Componente SIB (Primera Fase) Amazonia Colombiana. Documento de Trabajo Versión 4. Bogotá, D. C. Colombia. 16 pp.
- Jiménez, L.M. 2000. Desarrollo Sostenible. ED. Pirámide. 81-93 pp
- Lopez, Mario. 2006. Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Indicadores Ambientales Amazonia en el marco del Programa Regional de Monitoreo Ambiental. Informe técnico de consultaría. Proyecto: Sistema de Información Ambiental territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC. Instituto Amazonico de Investigaciones Científicas SINCHI, Embajada del Reino de lo Países Bajos. Bogotá. 34p.
- Martínez, Guillermo. 2006. Enfoque conceptual del sistema de información de Corpoamazonia. En: memorias del taller interinstitucional del SIAT-AC. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI e Instituto HUMBOLDT. Informe técnico. Bogotá. 12pp.

- Martínez, L., J; Vanegas, R., D; van Wijngaarden, W.; Quiñónez, M; Bijker W.; Hoekman, D. 1997. Sistema de Información geográfica para la Amazonia: el caso Guaviare. Estudios en la Amazonia colombiana Tomo XIII. Tropenbos Colombia. Bogotá. 460 pp.
- MAVDT –Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004. Resolución 0643 de 2004 – Por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones. Bogotá, D. C.
- MAVDT, 2002. Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información Ambiental de Colombia. IDEAM, SINCHI, IavH, IIAP, INVEMAR.
- MAVDT. 2006. Sistema de Información Ambiental –SIA-. http://www.minambiente.gov.co/ministerio/planeacion/siac/sia_sistema_informacion_ambiental.htm. Accesada Septiembre de 2006.
- MAVDT. Ministerio del Medio Ambiente. 1998. Lineamientos para la política nacional de ordenamiento ambiental del territorio. (Documento para discusión). Oficina Asesora de Ordenamiento Ambiental. Hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.
- Meadows, D.H y D.L .1991. Beyond the Limits. El País & Aguilar, Madrid 1992.
- Meadows, D.L. 1971. Más allá de los límites del crecimiento . El País. Aguilar. Madrid 1992. <http://www.ur.mx/tendencias/discurso/d-08.htm>
- MINAMBIENTE, 1993. Ministerio de Medio Ambiente. Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146, de 22 de diciembre de 1993.
- MINAMBIENTE, 2002. Ministerio de Medio Ambiente. Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental –SISA- en el ámbito Nacional – Avances y Perspectivas. CD.
- Ministerio de Ciencia y tecnología, 2005. La Sociedad de la Información en el Siglo XXI: un requisito para el desarrollo. Buenas prácticas y lecciones aprendidas. En: <http://www.navactiva.com/web/es/atic/doc/informes/2005/08/32879.jsp>
- MMA - Ministerio del Medio Ambiente, 2000. Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Dirección de Ecosistemas. Bogotá, D. C. Colombia. 85 pp.
- MMA - Ministerio del Medio Ambiente, DNP – Departamento Nacional de Planeación y COLCIENCIAS - Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas. 2001. Política Nacional de Investigación Ambiental. 37 pp.

- Morin, Edgar y Kern, Brigitte. 1999. Tierra Patria. Editorial Nueva Visión, Buenos Aires.
- Morin, Edgar. 1993. El Método II. La Vida de la Vida. Editorial Cátedra, Madrid.
- Morin, Edgar. 2000. Introducción al Pensamiento Complejo. Editorial GEDISA. Barcelona.
- Murcia-García Uriel; Marín, César; Alonso Juan; Salazar, Carlos; Gutiérrez, Franz; Domínguez, Camilo; Trujillo, Fernando; Arguelles Jorge Humberto; Rendón, María; Ocampo, Ramiro; Castro, William. 2003. Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonia colombiana. Bogotá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 215 p.
- Murcia-García, U; Franco, X; Castro, W; Trespalacios, O. 2006. Aspectos para tener en cuenta en el modelo conceptual del SIAT-AC. Documento de trabajo, proyecto SIAT-AC (SIB). Bogotá.
- Murcia-García, U; Rendón, M. 2006. Estudios sobre ecosistemas en el sur de la Amazonia colombiana, estado del arte, 2006. Investigadores del Grupo de Investigación: Gestión de Información Ambiental y Zonificación del territorio: Amazonia colombiana. (Instituto SINCHI).
- Murcia-García, Uriel; Castro, William; Infante, Carlos. 2003. El Sistema de Información Ambiental de la Amazonia Colombiana, propuesta de consolidación. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá. 74p.
- Murcia-García, Uriel; Rodríguez, Carlos Hernando; Castro, William. 2006. Zonificación ambiental (ecológica-económica) en la Amazonia colombiana. En: Colombia Amazónica. Número especial. ISSN 0120-6222. Bogotá. 119-134 p.
- Phillips Robert L. 2004. The Management Information Value Chain. In Perspectives, Issue 3.
- Quiroga R., 2001. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. CEPAL - División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Series CEPAL Manual No. 16. 116 pp.
- República de Colombia, 1974. Decreto 2811 de 1974 - Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario
- Resources for the future. 2005. Assessment of Colombia's National Environmental System (SINA). Allen Blackman, Sandra Hoffmann, Richard Morgenstern, and Elizabeth Topping.
- Rojas Hernández, Jorge. 2003. Paradigma Ambiental Y Desarrollo Sostenible. Documento Electrónico producido por GTZ.

- Royero, J. 2005. Las Redes sociales de conocimiento: El nuevo reto de las Organizaciones de Investigación Científica y Tecnológica. Departamento de Tecnología Administrativa. Instituto Universitario José Antonio Anzoátegui. E-mail: rojada@cantv.net. En <http://www.monografias.com/trabajos19/redes-conocimiento/redes-conocimiento.shtml>.
- Saco, A. 2002. La mediación estratégica en la sociedad red: de lo local a lo global. En www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c_tribuna/TL-Saco.pdf.
- Senn, James A. 1992. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Segunda Edición. McGraw Hill.
- SIAMAC. 2006. Sistema de Información de la amazonia Colombiana. Universidad Nacional de Colombia, página WEB <http://www.unal.edu.co/siamac/>
- SINCHI. 2007a. Hacia el ordenamiento ambiental de la Amazonia colombiana: primera aproximación a sus experiencias y procesos en curso. Informe de Consultoría. Deyanira Vanegas. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Pp 188.
- SINCHI. 2007b. Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Indicadores Ambientales Amazonia en el marco del Programa Regional de Monitoreo Ambiental. Informe de Consultoría. Mario Orlando Lopez. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Pp 48.
- SINCHI. 2006a. Marco Conceptual. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana -SIAT-AC-. Documento Técnico. Informe de Consultoría, Armando Gonzalez.
- SINCHI. 2006b. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana -SIAT-AC-. Propuesta Inicial. Documento Conceptual. Versión 2.0. Informe de Consultoría. Armando González.
- SINCHI. 2007. Programa Regional de Monitoreo Ambiental, Diagnóstico de disponibilidad y flujos actuales y requeridos de datos para el poblamiento de los indicadores seleccionados. Informe técnico de consultoría: Mario Orlando Lopez. Proyecto: Sistema de Información Ambiental territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC. Instituto Amazonico de Investigaciones Científicas SINCHI, Embajada del Reino de lo Países Bajos. Bogotá. 36p.
- Steering Group of the Global Principles Network, 2003. Principles for Global Corporate Responsibility: Bench Marks for Measuring Business Performance The Third Edition Revised and Released in 2003. En <http://www.bench-marks.org>
- UPND, 1997. Empowering people: a guide to participation. Oxford, 1997

Vanegas, R. Deyanira E.; Sanabria A., Tadeo Humberto y Murcia-García, Uriel Gonzalo. 1997. El Sistema de Información Ambiental (SIA) para la región Amazónica “Proyecto que unifica la visión regional de la Amazonia”. Boletín, No. 1, año 1. Santa Fe de Bogotá. 18 p. (89)

Vargas, J. 2003. Teoría de la acción colectiva: Sociedad civil y movimientos sociales en las nuevas formas de gobernabilidad en Latinoamérica. Revista Nómadas, N° 7, 2003.

con el apoyo de:



*Embajada del Reino
de los Países Bajos*

Programa de Apoyo
a la Gestión Ambiental en Colombia

Contacto:

Grupo Coordinador SIAT-AC
Instituto Sinchi
Calle 20 No. 5-44 PBX: 444 20 60 Bogotá, D.C.
umurcia@sinchi.org.co
<http://siatac.siac.net.co>