



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

ZONA AMAZONIA

Monitoreo ambiental municipal aplicado a Vistahermosa – Meta (v1)

(Documentos en revisión)

(SKAPHE TECNOLOGÍA S.A.S)

Bogotá D.C., Febrero 2019

EQUIPO TÉCNICO

Nombre	Entidad	Rol
Uriel Gonzalo Murcia García	Instituto Sinchi	Director del proyecto
Fernando Tello	Instituto Sinchi	Experto en Sistemas de Información Ambiental
Anatoly Marín Vásquez	Instituto Sinchi	Apoyo técnico y gestión de información.
Edwin Alberto Piragauta	Skaphe	Director de Proyectos
Juan Carlos Cubillos	Skaphe	Ingeniero de Proyectos Senior
Pilar Galindo	Skaphe	DBA
Andrés Vivas	Skaphe	Ecólogo
Luis Saltrón	Skaphe	Ingeniero de proyectos Junior
Diego Fernando Rodríguez	Skaphe	Ingeniero de proyectos Semi-Senior
Daniel Duran	Skaphe	Ingeniero de proyectos Junior
Laura González	Skaphe	Ingeniero de proyectos Junior

CÍTESE COMO:

Sinchi, 2018. Monitoreo ambiental municipal aplicado a Vistahermosa – Meta. Proyecto “Desarrollo local sostenible y gobernanza para la paz”, convenio SINCHI-Unión Europea. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá D.C.

© Febrero de 2019, Colombia.



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS
Directora General

MARCO EHRlich
Subdirector Científico y Tecnológico

DIEGO FERNANDO LIZCANO BOHÓRQUEZ
Subdirector Administrativo y Financiero

URIEL GONZALO MURCIA GARCÍA
Coordinador Programa de Investigación

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION	9
2. LINEA BASE AMBIENTAL.....	9
2.1 GENERALIDADES de VISTA HERMOSA.....	10
2.2 COMPONENTE FÍSICO-BIÓTICO	11
2.3 COMPONENTE DE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL.....	13
2.4 COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y SIMBÓLICO.....	14
3. MODELO CONCEPTUAL – sistema de indicadores	16
3.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	16
3.2 NORMATIVIDAD VIGENTE	22
3.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE INDICADORES	26
3.4 SISTEMA DE INDICADORES PROPUESTO PARA EL MONITOREO AMBIENTAL MUNICIPAL.....	27
4. MARCO METODOLÓGICO.....	32
4.1 MODELO PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA	33
4.2 LA HOJA METODOLÓGICA	34
4.3 INTERFAZ DE USUARIO – MONITOREO AMBIENTAL DE VISTA HERMOSA.....	36
5. BIBLIOGRAFÍA.....	38

Lista de Figuras

Figura 1: Modelo conceptual para la ocupación del territorio - Pilares	17
Figura 2. Mapa mental pilares del modelo de ocupación del territorio.....	18
Figura 3. Mapa conceptual detallado para el pilar de servicios ecosistémicos.....	19
Figura 4: ODS	29
Figura 5: METAS ODS	30
Figura 6: Diseño metodológico del proyecto	33
Figura 7:Modelo P-E-R adaptado Instituto Humboldt	34
Figura 8: Esquema línea base.....	36
Figura 9. Interfaz Aplicación de Indicadores.....	37
Figura 10. Interfaz Indicador calculado.....	38

Lista de Tablas

Tabla 1: Valor agregado municipal sobre sectores de mayor importancia, para el municipio de Vista Hermosa, en MM de pesos corrientes	14
Tabla 2: Área sembrada, cosechada, producción y rendimiento de productos agrícolas en el municipio de Vista Hermosa.....	15
Tabla 3: Barrios del municipio de Vista Hermosa y su correspondiente personería jurídica	16
Tabla 6: Modelo Conceptual para la ocupación del territorio- Capas geográficas.....	20
Tabla 4: Políticas Públicas ambientales	22
Tabla 5: Relación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y algunos indicadores asociados para su medición, de acuerdo a la normatividad.	24
Tabla 7: Batería propuesta indicadores Proyecto DLS.....	31
Tabla 8: Hoja metodológica.....	34

1. INTRODUCCION

Con el propósito de avanzar en las actividades descritas en el contrato cuyo objeto es el “Fortalecimiento de los Sistemas de Información Ambiental SIAT-AC y SIA Cormacarena y su articulación con el SIAC y la implementación de la interoperabilidad entre los sistemas de información SIAT-AC Y SIA Cormacarena y SIAC, consolidando la línea base ambiental en agua y bosques a escala regional, en el marco del proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz”, se presenta el documento de línea base e indicadores ambientales para el municipio de Vista Hermosa – Meta.

Este documento describe la dinámica propia del modelo de ocupación del territorio con un modelo conceptual ajustado. Se presenta un numeral específico para el tema de indicadores de línea base ambiental y la propuesta de indicadores, con la presentación de los esquemas de la base de datos ajustados para la línea base definida.

El Monitoreo Ambiental Municipal es una estrategia para hacer seguimiento a la política y legislación ambiental nacional sobre los territorios reales, donde las comunidades y sus instituciones interactúan con el entorno circundante, causando impactos positivos y negativos sobre la dinámica de los territorios. Es en este contexto que se puede observar más directamente el efecto de la normatividad ambiental sobre las acciones humanas en el terreno donde suceden los acontecimientos. Para ello, es preciso contar con una definición clara de los conceptos y enfoques para hacer las mediciones y el monitoreo, al igual que de las herramientas para ejecutarlos; por ello en este documento se delinean perspectivas de análisis sobre fenómenos ambientales a través de indicadores, como insumo para la toma de decisiones por parte de todos los actores interesados e involucrados con el desempeño ambiental del municipio de Vista Hermosa (Meta).

2. LINEA BASE AMBIENTAL

Para poder evaluar cualquier fenómeno y sus cambios en el tiempo, es indispensable contar con algún dato o punto de referencia, que sirva como base para la comparación de los datos tomados en momentos posteriores del tiempo; este valor de referencia sirve para conocer si las causas o efectos de un fenómeno aumentan o disminuyen con el paso del tiempo, al tiempo que permite predecir valores futuros para el mismo, facilitando la toma de decisiones por parte de la humanidad con respecto a su propia realidad. La información resultante permite que los tomadores de decisión sean más asertivos al generar medidas de acción para intervenir cualquier fenómeno, puesto que la efectividad de las decisiones depende en gran medida de la cantidad de información disponible. Es en este punto que resulta indispensable hablar de una Línea Base Ambiental, como concepto unificador, modelo interpretativo y punto de partida para la construcción de un sistema de indicadores.

Acorde con la definición de Osorio y Duque (2014), el concepto de Línea Base Ambiental –en el caso colombiano- es entendido como “la información básica para la caracterización del estado actual (uso-presión) en términos de cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y del medio ambiente que permita, como punto de referencia, realizar las comparaciones y el seguimiento de los diferentes momentos de lugar y tiempo”, que dependen de “la información regular y permanente que se produzca a través de indicadores ambientales estructurados, definidos y concertados que permitan una estandarización de la información”, permitiendo, al mismo tiempo:

- Atender y conocer en forma permanente el estado y la condición de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Hacer seguimiento a la gestión ambiental realizada por la Corporación regional y por otros actores del territorio.
- Generar conocimiento sobre diferentes aspectos ambientales del territorio.
- Fortalecer una nueva cultura de la gestión de la información ambiental donde se cuente con personas autónomas, con información precisa y confiable para su óptimo desempeño, procesos integrados que permitan la interacción, colaboración e integración entre las personas y los procesos ambientales del territorio.

Este documento de Línea Base es la fuente de información para documentar el comportamiento de los diferentes indicadores ambientales desarrollados en el marco del proyecto, convirtiéndose en fuente de información para la definición y aplicación de cada uno de los indicadores que propuestos para este proyecto.

2.1 GENERALIDADES DE VISTA HERMOSA

Vista Hermosa está ubicado en Sur América en la República de Colombia, a 235 km aproximadamente, al sur oriente de Bogotá D. C. y al sur occidente del departamento del Meta. Tiene una superficie de 4.693 km². Ocupa el 4.8 % del total del departamento; se encuentra entre los pisos térmicos cálido y templado cuya temperatura oscila entre 18 y 32 °C y la precipitación se presenta entre 2.500 y 3.500 mm. De acuerdo con el censo 2005, el DANE señala que en Vista Hermosa hay 11.810 habitantes, con una proyección a 2010 de 23.280 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2010).

La colonización temprana del territorio donde hoy se asienta el municipio de Vista Hermosa se dio por las tribus indígenas que abundaban en las sabanas inundables del Orinoco y Amazonas, los cuales tuvieron un encuentro con las tropas del conquistador, explorador y cronista, Nicolás de Federmán, en el siglo XVI, quien introdujo en el territorio los cerdos traídos consigo desde Europa. Su historia reciente como municipio se remonta al 13 de abril de 1964, conocido como *Puerto Dulce*, hasta 1969, cuando la Gobernación del Meta la eleva a Inspección de Vista Hermosa (Ordenanza 019) (Alcaldía de Vista Hermosa, 2018): “Su nombre se deriva del lugar que ocupa hoy el área urbana, es realmente un lugar donde se tiene una vista muy hermosa sobre toda la majestuosidad de la Sierra de la Macarena y el valle que forma con el río Güejar” (Municipio de Vista Hermosa, 2009).

El proceso de colonización se desarrolló entre 1965 y 1975 se colonizó el Valle del Guejar Medio entre el caño la Curia y Piñalito. Esta colonización se inicia en una amplia jurisdicción entre las vegas del río Güejar, los flancos orientales de la sierra y el amplio sector de la llanura selvática que une los ríos Güejar y Guayabero. Es el punto más dinámico de la recepción de los colonos. La colonización moderna del territorio ocurre hacia 1959, con la llegada de 15 familias a la región, cifra que fue aumentando con los años, por ejemplo, en 1982 se contaban 800 familias. El poblamiento de Vista Hermosa se dio a través de la explotación directa de los recursos madereros para la construcción y la caza de la abundante fauna que habitaba (y que en algunos casos persiste) en el lugar, tanto carne de monte como peces en el río Güejar y sus afluentes. “La historia del municipio de Vista Hermosa es relativamente corta convulsionada por el desarrollo de los cultivos ilícitos desde los primeros años de su fundación, primero con el cultivo de la Marihuana, durante la década de los setentas y en los comienzos de la década de los ochenta se inicia el cultivo de la Coca hasta nuestros días generando mucho conflicto” (Alcaldía de Vista Hermosa, 2017).

De acuerdo con el EOT de Vista Hermosa, el municipio hace parte del Área de Manejo Especial de la Macarena (Decreto 1989 de 1989), que es considerado un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (Decreto 1974 de 1989). En el municipio de Vista Hermosa tienen presencia la Zona de Producción (79,721.1 has); la Zona de Recuperación para la Producción Norte (74,510.76 has); la Zona de Recuperación para la Preservación Norte (76,265.04 has) y el Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena (252,899.83 has).

Limita con los municipios de Puerto Lleras, Puerto Rico, La Macarena, Uribe y Mesetas, y con el departamento del Guaviare. Entre los usos del suelo urbano, se cuentan los siguientes: (i) Área institucional; (ii) Área recreacional; (iii) Área comercial; (iv) Área industrial; (v) Área residencial; y (vi) Área de protección y conservación. Esta última, no está actualmente dentro del perímetro urbano, pero si colindan con el perímetro y en pocos años el humedal estará dentro del perímetro urbano. El municipio de Vista Hermosa está constituido por las áreas con asentamiento poblacional dentro de las veredas, llamados también Centros poblados los cuales se distribuyen así: Piñalito, Puerto Esperanza, Caño Amarillo, Nueva Colombia, La Reforma, Maracaibo, Puerto Lucas, Campo Alegre, Costa Rica, Santo Domingo. El área suburbana del municipio de Vista Hermosa es “el área de propiedad del municipio que no está incluida dentro de las zonas de expansión ni dentro del perímetro urbano, especialmente la parte nororiental a donde se debe dirigir el crecimiento de la ciudad”. De acuerdo con el EOT de Vista hermosa, se requiere un estudio particular por estar ocupada por particulares que dicen ser propietarios y tienen explotaciones agropecuarias.

2.2 COMPONENTE FÍSICO-BIÓTICO

En cuanto a la Cobertura Vegetal, el mapa de coberturas para el municipio de Vista Hermosa del año 2017, señala la presencia de las siguientes coberturas:

- Bosque Secundario: Este tipo de vegetación se encuentra muy dispersa especialmente, en la zona de reserva, su desaparición se debe a la acción antrópica negativa, para dar paso a la agricultura y ganadería. Quedan muy pocos bosques arbóreos y subarbóreos, con alturas que superan los 15 – 25 metros, que se denominan bosques intervenidos o secundario, esta clasificación no se ubicó en el mapa debido a la escasez de dicha vegetación. El estrato arbóreo de esta unidad de bosque se observan especies, como: Guáimaro (*Brosimum* sp), Punta de Lanza (*Vismia boccifera*), Cucharó (*Clusia* sp), Guayacán Polvillo (*Bulnesia arborea*), Anime (*Protium* sp) y Corneto (*Inartea corneto*).
- Cobertura de pastos naturales y mejorados: Se ha desarrollado en toda el área de la zona de altillanura, al punto que es difícil encontrar pastos naturales, en esa área la facilidad que da la tierra plana para las labores de preparación mecanizada de la tierra permite la siembra de pastos *Brachiaria* sp, India (*Panicum maximum*), pasto Pará (*Panicum* sp), *Brachiaria* sp y Guinea. Igualmente, en las demás áreas intervenidas del municipio.
- Cobertura de cultivos permanentes: Los cultivos permanentes son todos aquellos que tienen periodo vegetativo largo como café, cacao, cítricos y palma de aceite, pero estos cultivos su área sembrada es muy mínima respecto al área del municipio.
- Cobertura de cultivos transitorios: Estos cultivos tienen periodo vegetativo corto de uno a dos años, requieren de muchas labores agrícolas manuales. Entre los que se encuentran maíz, yuca, arroz, Se encuentra cerca del área urbana y distribuida en fincas a excepción del arroz que solo se cultiva en la altillanura.
- Bosque de Galería: Estos bosques pequeños se encuentran paralelamente ubicadas sobre las rondas de los ríos y caños, está delimitada por pastos mejorados; estos bosques pierden su follaje parcialmente en épocas secas, la altura de su estrato arbóreo oscila entre los 10 y 15 metros, hay presencia de lianas (bejucos, enredaderas) y epífitas vasculares (vive sobre otro sin ser parásita), (*Orchidaceae*, *Bromeliaceae* y *Polypodiaceae*), es común encontrar integra comunidades de morichales (*Mauritiella* sp).
- Bosque intervenido con presencia de cultivos ilícitos: la gran variabilidad de especies, se explica en gran medida, por las condiciones particulares del medio físico como: Microclima (humedad, vientos) y del medio físico como la composición de los suelos. Esta unidad de bosque natural está comprendida entre los 1.000 y 1400 metros de altitud.

De acuerdo con el EOT, el municipio de Vista Hermosa tiene una gran diversidad florística que va desde el bosque natural intervenido hasta árboles de la *selva húmeda del piso cálido*, reportándose alturas desde 15 a 40 m, con copas cerradas y follaje verde, que se pierde parcialmente durante la temporada más seca, entre diciembre y febrero. Hay presencia de lianas y epífitas vasculares principalmente *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*, *Araceae*, *Piperaceae* y *Polypodiaceae*. El sotobosque es muy abundante con presencia de palmas y arbustos en las zonas que se inundan en los periodos lluviosos; en las zonas inundadas permanentemente, el dosel es demasiado cerrado y el sotobosque puede ser muy denso o muy ralo, conforme sus condiciones sean de alta humedad o de sequía estacional; el bosque es permanentemente húmedo a lo largo del año.

Los *bosques de galería* son pequeños áreas que discurren a lo largo de las corrientes de agua y están delimitados por vegetación gramínoide de sabana natural constituida principalmente por Graminae, Mimosaceae y Fabaceae; los árboles son de dosel superior permanentemente con follaje que lo pierden parcialmente en épocas secas, la altura del estrato arbóreo oscila entre los 10-15 m., hay presencia de lianas y epífitas vasculares, el bosque es semiseco e integra comunidades de morichales (*Mauritia flexuosa*). También se encuentran las *formaciones de matorrales densos* y las *formaciones de matorrales claros*, ubicadas sobre suelos superficiales y con gran presencia de especies epífitas.

El Parque Nacional Natural la Macarena es uno de los refugios de vida silvestre más sobresalientes del patrimonio universal, su mantenimiento y permanencia son el soporte de varios ecosistemas y especies propias de los mismos; deberá seguir

existiendo el equilibrio natural por la vida silvestre. En la región es posible apreciar ocho especies de primates, entre ellas una especie endémica: Entre los marsupiales hay Marmosas y Chuchas, se encuentran también Osos hormigueros, Armadillos, Cusumbos, Tigres, Ardillas, Chigüiros, Dantas, Venados sabaneros y Venados soches. Existe además unas 500 especies de aves, entre ellas Gallinetas, Pajuales, Tente, Corocoras verdes, Camungos, Tucanes, Guacamayas. Igualmente, la fauna de reptiles y anfibios presenta una gran diversidad; entre los reptiles más conocidos el Cachirre, las tortugas Terecay, Tapaculo y Morrocoy y las culebras como el Güio negro, la Boa, cazadora, mapanal, cuatronarices. Entre los peces también hay endemismos, como los géneros *Leyvaichthys* y *Medemichthys* y las especies yamú o sabalote, y otros.

El uso dado a la fauna cazada puede tener destinos diferentes: consumo directamente por los habitantes (alimentación) o comercio de animales y de sus productos en diversas escalas, desde el veredal y local hasta el regional. Las especies más aprovechadas para el comercio de carne en su orden son grandes roedores (Lapa y Guatín), ungulados (Zaino), armadillos, para el caso de pieles las más apetecidas son las de los felinos. Existe una lista de 14 mamíferos y 10 aves significativos por su categorización mediante metodologías UICN, publicada en el EOT de Vista Hermosa, reportados para el área de La Macarena.

El municipio de Vista Hermosa hace parte del Área de Manejo Especial de la Macarena, creada, delimitada y zonificada mediante el Decreto 1989 de 1989, cuyas categorías de ordenamiento están reglamentadas a través del Decreto 1974 de 1989, que normatiza los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables. Es así que en el municipio de Vista Hermosa tienen presencia la Zona de Producción con 79,721.1 has; la Zona de Recuperación para la Producción Norte con 74,510.76 has; la Zona de Recuperación para la Preservación Norte con 76,265.04 has y el Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena con 252,899.83 has. En este municipio se cuentan con las siguientes Zonas de Manejo Especial y Áreas de Protección:

Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena: ocupa un 52,32% del área del municipio.

Zona de Recuperación Para La Preservación Norte: Esta zona ocupa el 15.78% aproximadamente del área del municipio, se encuentra muy intervenida.

Zona de Recuperación Para La Producción Norte: Esta Zona ocupa el 15.41% aproximadamente del municipio. Esta área para la recuperación y la producción está muy intervenida y su función es la de amortización de la colonización a las demás áreas.

Zona de Producción: Esta limitada al occidente por el río Güejar y al oriente con el caño Cunumía, ocupa el 16.49% aproximadamente del municipio, esta zona se dedica principalmente a la ganadería y algunos cultivos extensivos como el arroz. Son tierras de sabana (altillanura), las fincas generalmente son grandes, la concentración de la población es muy baja.

Las zonas de expansión urbana se categorizan, de acuerdo con el EOT de Vista Hermosa, de la siguiente manera:

Zona de Expansión a Corto Plazo: El Esquema de Ordenamiento Territorial estableció un área de 75.066 metros cuadrados aproximadamente donde el Municipio cuenta con la capacidad de entregar los servicios públicos domiciliarios a corto plazo.

Zona de Expansión a Mediano Plazo: Se establece un área de extensión de 92.054.31 M2 ubicados en la parte oriental del humedal.

Zona de Expansión a Largo Plazo: Corresponde a un área de extensión de 39.344 metros cuadrados. Se localiza en la parte oriental a continuación de la zona de expansión de mediano plazo.

Zona Agroindustrial: Esta zona se ubica fuera del perímetro urbano, donde se proyecta trasladar las actividades de servicios y productivas y comerciales que produzcan algún tipo de contaminación como: Talleres de electromecánica; almacenes, funguicidas, herbicidas; etc. La zona de expansión agroindustrial tiene 100.473 M2 aproximadamente susceptible de ser ampliada en caso de necesidad.

Zonas Para la Protección y Conservación: Dentro del área de propiedad del municipio se encuentra el humedal dónde nace el caño Jamuco, que no debe ser intervenido; por el contrario, se debe integrar al entorno urbano del municipio, respetando la ronda de 30 metros a partir de la cota máxima de inundación; su área es de 291.526 M2 aproximadamente. La zona de depresión geológica, situada en la parte sur y occidental, va paralela al área urbana, este talud o barranco forma un pequeño con valle; el cual es cruzado por las corrientes hídricas de Caño Sucio que recibe las aguas residuales del pueblo y desemboca en Caño Acacias este a su vez en el río Güejar.

2.3 COMPONENTE DE FUNCIONAMIENTO ESPACIAL

El Municipio se encuentra surcado en gran parte de su territorio por una densa red de drenajes, estando limitado y cubierto casi en la totalidad de su área geográfica por cuerpos de agua de vital importancia para la vida ecológica y económica del Municipio. Los principales cuerpos de agua se ubican en las siguientes direcciones y sectores: Hacia el sector Norte discurren una serie de caños que, además de limitar el Municipio con San Juan de Arama y Puerto Lleras, que tributan sus aguas al río Ariari dentro del municipio de Puerto Lleras. Entre los cuerpos hídricos a resaltar se encuentra Caño Talanqueras, Cunimía y Guejar, los cuales discurren en dirección oeste-norte-oeste y este-sur-este, y drenan las fértiles tierras planas de la zona (Alcaldía de Vista Hermosa, 2017).

El municipio es atravesado por la corriente hídrica del río Guejar, que desciende de la cordillera Oriental, donde desarrolla un régimen generalmente trezado cuando atraviesa paisajes de terrazas; los drenajes recorren las áreas más planas presentan un patrón de drenaje meándrico en San Juan de Arama y Vista Hermosa hasta su desembocadura. Este afluente tiene una gran influencia dentro del entorno municipal y sus suelos de vega son irrigados constantemente por limos y material nutritivo para el desarrollo de la agricultura. Lo cual ocasiona una difícil situación, en época de máxima lluvias, en especial los meses de mayo a agosto, provocando un aumento de su nivel y desbordándose para ocasionar inundaciones en las zonas planas y arrastrando suelos de sus orillas en las áreas de terrazas, para luego ser depositados aguas abajo, arrastrando con toneladas de material y socavando sobre el margen izquierdo aguas abajo.

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial vigente en Vista Hermosa, el municipio cuenta con cuatro (4) unidades de funcionamiento espacial, que muestra ordenadamente la estructura funcional del municipio; son ellas:

- Unidad de funcionamiento espacial Vista Hermosa - Granada. Es la unidad de funcionamiento espacial más importante, porque la integra la cabecera municipal con todas las veredas. La carretera que une a Vista Hermosa con granada, esta pavimentada el 75%, y la empresa de taxis que presta el servicio tan pronto se completa el cupo del taxi lo despacha, de manera que está saliendo en promedio un taxi cada media hora. La Flota Macarena despacha 10 líneas en el día. Esto ha hecho que se presente un mayor flujo a Granada y viceversa aumentando las actividades comerciales. Lo que demuestra que una carretera pavimentada modifica los hábitos de comercio de las personas, les permite tomar mejores decisiones, donde y cuando comprar. La unidad de funcionamiento espacial tiene su centro de atracción local en el centro del sector urbano del municipio de Vista Hermosa. El nivel jerárquico es de Núcleo Urbano Básico y su centro subregional es el centro urbano de Granada.
- Unidad de funcionamiento espacial Vista Hermosa - Villavicencio. Es la segunda unidad de funcionamiento espacial más importante, porque la integra la cabecera municipal con todas las veredas. La carretera que une a Vista Hermosa con granada, esta pavimentada el 90%, la empresa de taxis y la Flota Macarena despacha 10 líneas en el día. Esto ha hecho que se presente un mayor flujo aumentando las actividades comerciales y los servicios administrativos gestión de estudios, proyectos, lo mismo que los servicios de salud que se atiende el segundo nivel, la educación superior.
- Unidad de funcionamiento espacial Vista Hermosa - Bogotá. Es la tercera unidad de funcionamiento espacial más importante, porque la integra la cabecera municipal con todas las veredas. La carretera que une a Vista Hermosa con Bogotá, esta pavimentada el 97%. La Flota Macarena despacha 10 líneas en el día varias de ellas con destino la capital de la república. Esto ha hecho que se presente un mayor flujo aumentando las actividades comerciales como la venta de ganado y productos agrícolas, la mayor parte de comercio de granos y verduras llega de Bogotá de Corabastos. Los servicios de salud del tercer nivel se atienden en Bogotá.
- Unidad de Funcionamiento Espacial Vista Hermosa – San Martín. El municipio de San Martín es un centro de atracción obligado para todos los habitantes de Vista Hermosa, porque en él opera la Oficina de Instrumentos Públicos y la Oficina de Catastro para el servicio de diez municipios. Pero también ejerce una atracción de tipo folclórico por la música y la danza del Joropo, el coleo.

2.4 COMPONENTE SOCIOCULTURAL Y SIMBÓLICO

El censo poblacional del año 1993 tenía una población en la cabecera municipal de 2.895 habitantes y en el área rural 13.448 y para el año 2004 según proyección del DANE, la población total era de 20.111 habitantes. La actividad productiva del municipio de Vista Hermosa ha estado ligada tradicional e históricamente con la extracción de recursos naturales de los ecosistemas disponibles, como es el caso de las maderas, el caucho, las pieles y la fauna silvestre, con ciertos momentos de auge del café y de los cultivos ilícitos, y hacia la década de los setenta, con un nuevo auge de la ganadería (Tabla 1).

Tabla 1: Valor agregado municipal sobre sectores de mayor importancia, para el municipio de Vista Hermosa, en MM de pesos corrientes

Valor agregado	MM pesos
Valor Agregado Municipal	218,8
Producción Pecuaria y Caza	30,2
Administración pública y defensa	24,1
Construcción de obras de ingeniería civil	31,1
Cultivo de otros productos agrícolas	30,3
Actividades de servicios a las empresas	14,4
Construcción de edificaciones	16,9
Transporte por vía terrestre	10,6
Comercio	12,1
Hoteles, restaurantes y bares	8,1
Otros	41,2
Valor Agregado Per cápita (Pesos corrientes)	1.588.918

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2015)

El sector agropecuario formal sustenta apenas una escasa economía de subsistencia o reproducción simple, donde los excedentes monetarios cubren el intercambio de mercancías de primera necesidad. Esta forma de producción tradicional tiene como características pérdidas físicas en post-cosecha, inestabilidad de los precios, carencia de infraestructuras básicas para el acopio de la producción agrícola por falta de organización del sector rural, baja capacidad empresarial y productiva.

La Actividad agrícola en el municipio de Vista Hermosa se remite a cultivos semestrales (arroz seco, maíz tradicional, maíz tecnificado, algodón) y cultivos anuales (yuca, caña, patilla, los cítricos, café, papaya y cacao), como se aprecia en la tabla 2. La mayor producción agrícola la generan los cultivos de plátano, papaya, maíz, arroz y frutales. “Hasta 1999 el municipio de Vista Hermosa era una fortaleza agrícola, pero con la declaratoria de la zona de distensión en noviembre de 1998 la agricultura y la ganadería decayeron en forma alarmante, como lo demuestran el siguiente cuadro comparativo de producción agrícola del año 2014 de acuerdo con las evaluaciones agrícolas realizadas por la Umata de Vista Hermosa y la Secretaría de Agricultura del departamento del Meta” (Alcaldía de Vista Hermosa, 2017).

Tabla 2: Área sembrada, cosechada, producción y rendimiento de productos agrícolas en el municipio de Vista Hermosa.

	Área sembrada	Área cosechada	Producción	Rendimiento
Aguacate	13	10	110	11
Cacao	1200	992	892,8	0,9
Arroz secano mecanizado	2023	2023	13149,5	6,5
Caña panelera	80	80	208	2,6
Caucho	255	1	2,4	2,4
Cítricos	53	45	1170	26
Guanábana	5	5	35	7
Guayaba pera	30	22	220	10
Maíz tecnificado	1320	1320	7920	6
Maíz tradicional	550	550	990	1,8
Maracuyá	15	10	200	20
Palma de aceite	7500	6400	153600	24
Papaya	123	105	3150	30
Patilla	70	70	2500	35
Piña	108	83	3901	47
Plátano	315	265	4770	18
Soya	350	350	875	2,5
Yuca	400	400	6800	17
Total	14397	12721	200383,7	

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2015)

La Actividad Pecuaria es la actividad productiva más extendida, pues un 90% de los predios tienen praderas con pastos introducidos, las que se dedican a la cría, levante y ceba, en explotación extensiva especialmente ganado Cebú, con un número de 45.000 cabezas de ganado bovino. Sin aprovechamiento de la leche principalmente las grandes fincas ganaderas de la altillanura. En general el hato ganadero ha disminuido desde 1998 por la violencia y la llamada Zona de Despeje se ha disminuido en aproximadamente en un 40 a 50 % según cálculos de la Umata y la Asociación de Ganaderos del Ariari. La porcicultura es incipiente, pero se reportan 2 criaderos con 8 y 12 marranas de cría respectivamente, con producción de 8 cerdos en promedio por parto. En cada finca hay cría de aves de corral de manera tradicional, como alimentación y ocasionalmente para la venta; la explotación de forma comercial es mínima 200 aves ponedoras de huevos, 5.000 pollos de engorde. Por las condiciones hidrológicas, agrológicas en el largo plazo la piscicultura se debe convertir en el segundo renglón de la economía del Municipio, para lo cual se debe solucionar los problemas en la comercialización.

En cuanto a las vías, casi la totalidad de las mismas son terciarias, excepto por la vía que va de Vista Hermosa a San Juan de Arama, clasificada como secundaria. El servicio de acueducto se toma por el sistema de bombeo desde un pozo profundo, que presta el servicio para 680 viviendas, que representa el 80% de la población; sin embargo, esta agua no cuenta con un tratamiento primario; una solución podría ser el acueducto de Caño Blanco, el cual no ha podido llevarse a cabo por la situación de orden público de la región. Se requiere un rediseño de las redes de acueducto. El alcantarillado municipal tiene igualmente una cobertura del 80%, la cual se vierte sin tratamiento en las aguas del caño Acacias y caño Jamuco. Para el servicio de aseo y recolección de residuos sólidos, se cuenta con un vehículo compactador, que realiza tres recorridos semanales urbanos, con disposición en un botadero a cielo abierto (EOT Vista Hermosa). Adicionalmente se menciona, por su incidencia en temas ambientales, al Matadero municipal y mataderos veredales rurales y la plaza de mercado. El Servicio de energía eléctrica llega a 1.177 viviendas y 232 establecimientos comerciales; el 99% de los habitantes urbanos del municipio cuentan con alumbrado público (Ruiz Ruiz J. A., 2017).

El suelo rural de Vista Hermosa “lo constituyen los terrenos no aptos para uso urbano por razones de oportunidad, o por su destilación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas”, de acuerdo con el artículo 33 de la Ley 388 de 1997. Está constituido por un total de 74 veredas, 22 de las cuales se ubica sobre la margen izquierda del río Güejar, y 52 veredas se ubican sobre la margen derecha del mismo cuerpo de agua. El perímetro urbano se divide en siete (7) barrios como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Barrios del municipio de Vista Hermosa y su correspondiente personería jurídica

Número	Nombre	Personería Jurídica	Fecha de Expedición
1	El Centro	1158	20/11/1972
2	La Esperanza	816	05/04/1984
3	Las Brisas	315	10/12/2001
4	Nuevo Horizonte	2300	01/07/1998
5	El Popular	226	24/08/2001
6	San Juan Bosco	816	05/04/1984
7	Macarena		

FUENTE: EOT Vista Hermosa

La acción del hombre sobre este ecosistema, como sobre cualquier otro sistema ecológico estable, debe planificarse y efectuarse de modo cuidadoso e integral, a fin de no interrumpir el ciclo biológico, ni en suelo, ni en su flora y ni en la fauna, ya que interferido o aniquilado cualquiera de sus eslabones, dicho ciclo se altera y el ecosistema tenderá a desaparecer. Todos los productos agropecuarios de que el hombre dispone para la supervivencia se generaron en los biomas. Este proceso generador de fuentes de energía, alimentos y otros bienes, debe ser gestionado armónica y eficientemente por el hombre en los ecosistemas, sin deteriorar y agotar el recurso, sino con la clara aplicación de criterios básicos de sostenibilidad.

De acuerdo con la gobernación del Meta, el 64,26% de la población municipal habita en la zona rural y el 35,74% en la zona urbana, lo cual indica que la vocación de los residentes de este espacio geográfico es de carácter campesino; del total de la población, el 51,02% es masculina frente a un 48,98% del género femenino. El Municipio de Vista Hermosa presenta una densidad poblacional de 5,46 personas por cada km². La Tasa de Dependencia Juvenil, es decir, la carga económica que representan los niños y los jóvenes a la sociedad del municipio es de 52,24% (Gobernación del Meta, 2015).

El índice de pobreza multidimensional (IPM), a nivel global, urbano y rural presenta las mayores dificultades, con índices de pobreza multidimensional de 77% en global, 68,4% Urbano y 86,9% rural. La mayoría de la población campesina se halla asentada sobre la margen derecha del río Güejar. La tenencia de la tierra en las sabanas (altillanura) obedece a patrones latifundistas con explotaciones de ganadería extensiva. Existe una bien definida línea de explotación entre ambas márgenes del río Güejar. Esta situación es para tenerla en cuenta, pues delimitan también la ubicación de fuerzas sociales. Los propietarios de la margen izquierda, pertenecen a los partidos tradicionales, mientras los ocupantes de los terrenos sobre la margen derecha del Güejar, la mayoría desarraigados por la violencia partidista han encontrado en estas tierras una manera de sobrevivir. En la actualidad existe un alto porcentaje de ausencia de legalización de la propiedad de la tierra porque muchas propiedades pertenecen a la zona de reserva del Parque Nacional de la Macarena.

Se presentan emigraciones con frecuencia por la falta de oportunidades de trabajo. La población joven muestra la más alta tasa de este tipo de desplazamientos, realizados por razones de estudio o trabajo. Por la influencia de los grupos al margen de la ley que reclutan jóvenes y para evitar ser reclutados tienen que salir del municipio ya sea del campo o de la ciudad. Hay también emigraciones por desplazamiento forzado por los grupos al margen de la ley del campo al área urbana y de esta a otros municipios.

3. MODELO CONCEPTUAL – SISTEMA DE INDICADORES

3.1 CONCEPTOS BÁSICOS

La construcción de la Línea Base Ambiental parte del Modelo de Ocupación del Territorio, el cual es una herramienta indispensable para definir la estrategia territorial que debe seguir un municipio en un periodo de tiempo determinado, a fin de garantizar la adecuada localización y distribución espacial de las actividades, preservando las condiciones ambientales que demanda una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza. De acuerdo con Toro (2011), un Modelo de Ocupación del Territorio puede definirse como “una síntesis abstracta a manera de imagen unitaria o esquema que representa el mecanismo

de funcionamiento del territorio-paisaje y que usualmente se vale de mapas. También puede definirse como la ubicación y distribución espacial en el territorio de la visión de desarrollo departamental y los planes sectoriales” (Toro, 2011).

El modelo de ocupación de la línea base ambiental para el municipio de Vista Hermosa, concertado con el componente de Ordenamiento Ambiental del proyecto, se relaciona a través de pilares que se encuentran en función del modelo de ocupación del territorio fundamentados en la base de información ambiental existente y que evoluciona acorde con los avances del proyecto. Estos pilares buscan enmarcar la caracterización del territorio para el municipio de Vista Hermosa (Meta), bajo un enfoque sistémico que usa componentes y/o variables ambientales, junto con variables socioeconómicas y además considera las interrelaciones entre estos.

Esto hace que el modelo propuesto sea flexible y dinámico en las condiciones del territorio, los propósitos y avance del proyecto y que además pueda ser replicado en otros escenarios; En caso que se identifiquen pilares adicionales, componentes o variables temáticas, estos pueden ser incluidos, integrados o suprimidos; y de igual forma si un territorio carece de alguno de estos se puede desarrollar sin limitar el propósito. Para el presente informe se identifica que de acuerdo al avance de la Corporación Suna-Hisca en el componente de Ordenamiento Territorial y las reuniones multidisciplinarias con el equipo de trabajo de Skaphe Tecnología, el modelo de ocupación del territorio definido en el Informe 3 - Primer avance en la línea base - tendrá los siguientes pilares:

- Estructura ecológica principal
- Servicios ecosistémicos
- Deforestación
- Cambio climático
- Armonización y/o integración de las zonificaciones ambientales existentes en el municipio y su entorno.

En la siguiente figura se presenta la relación entre los ocho (8) pilares totales planteados en el modelo, así como la depuración e integración de cinco (5) pilares priorizados, manteniendo el modelo conceptual, para ser aplicados en el municipio de Vista Hermosa (Meta):

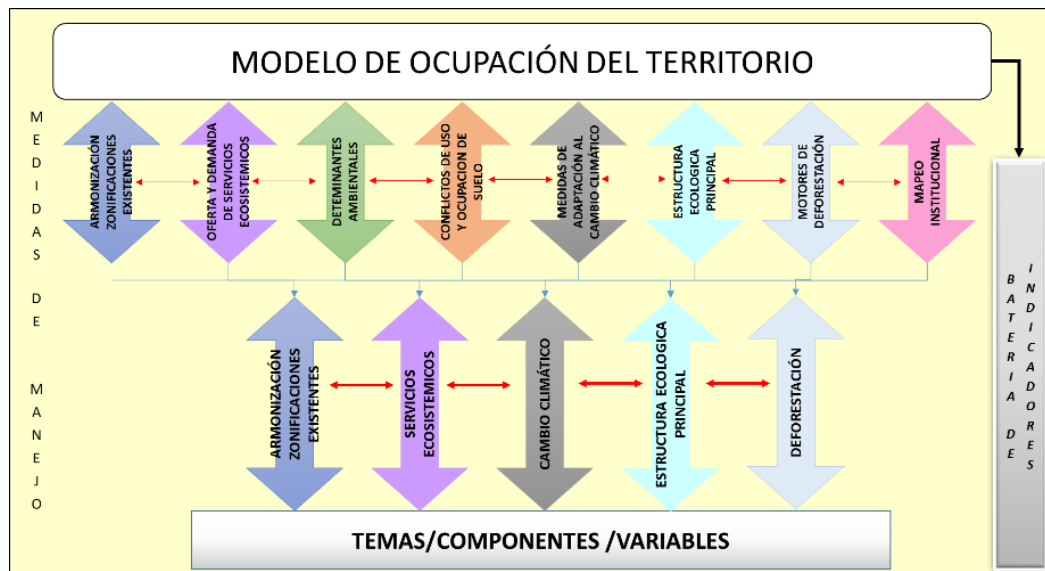


Figura 1: Modelo conceptual para la ocupación del territorio - Pilares

Fuente: Corporación Suna-Hisca – Skaphe, 2018

En este ajuste del modelo conceptual, aparecen unas nuevas agrupaciones de componentes que se denominarán temas y subtemas, los cuales tienen por objetivo representar características del territorio específicas. Los componentes ambientales se mantienen como la descripción de las características del medio abiótico, biótico, socioeconómico y normativo con el fin de

definir el estado del territorio (línea base) del municipio de Vista Hermosa y están directamente relacionadas con los pilares del modelo de ordenamiento territorial. Estos componentes están constituidos por medio de capas que son la representación geográfica de la línea base.

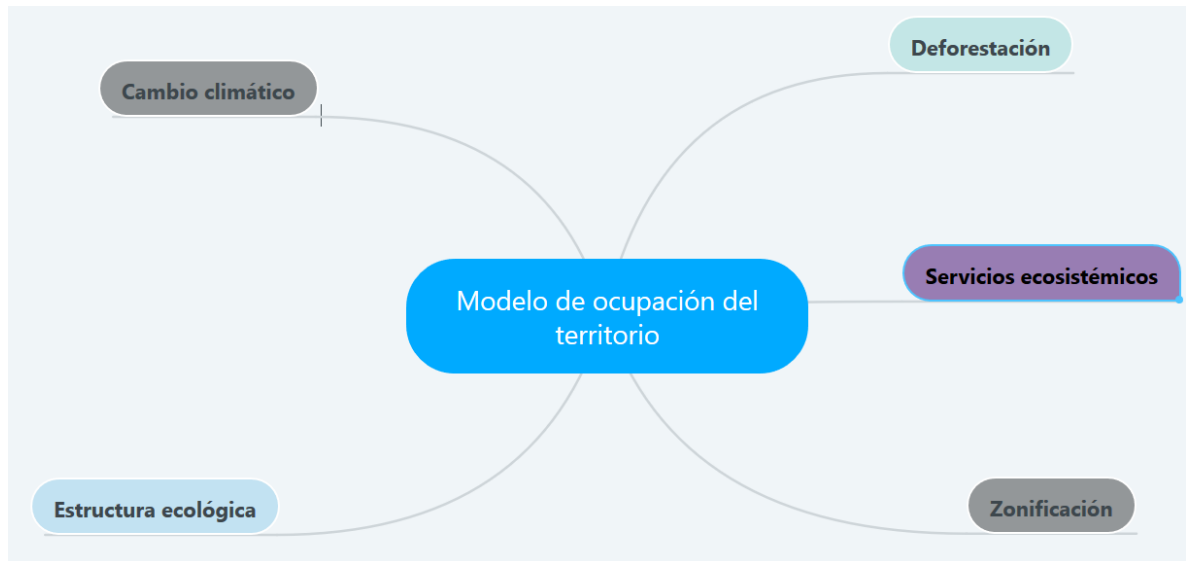


Figura 2. Mapa mental pilares del modelo de ocupación del territorio

Fuente: Suna-Hisca 2018

Se ha elaborado un mapa mental detallado de cada uno de los pilares conformado por principios (temas), criterios (subtemas), indicadores y componentes ambientales, bajo una forma organizativa jerárquica conceptual, a la manera en que se organiza un tesoro, desde los conceptos más generales hasta los más específicos del modelo.

Como una muestra del detalle del mapa mental de uno de los pilares del modelo, el siguiente gráfico representa los componentes del pilar relacionado con los servicios ecosistémicos. En los últimos niveles para los pilares de servicios ecosistémicos tema de oferta, deforestación, cambio climático y estructura ecológica temas de biodiversidad, viabilidad de poblaciones y comunidades, así como asegurar la provisión de servicios ecosistémicos, se establecen las capas geográficas asociadas. Para los temas complementarios, las capas geográficas agrupan la información para su respectiva temática.

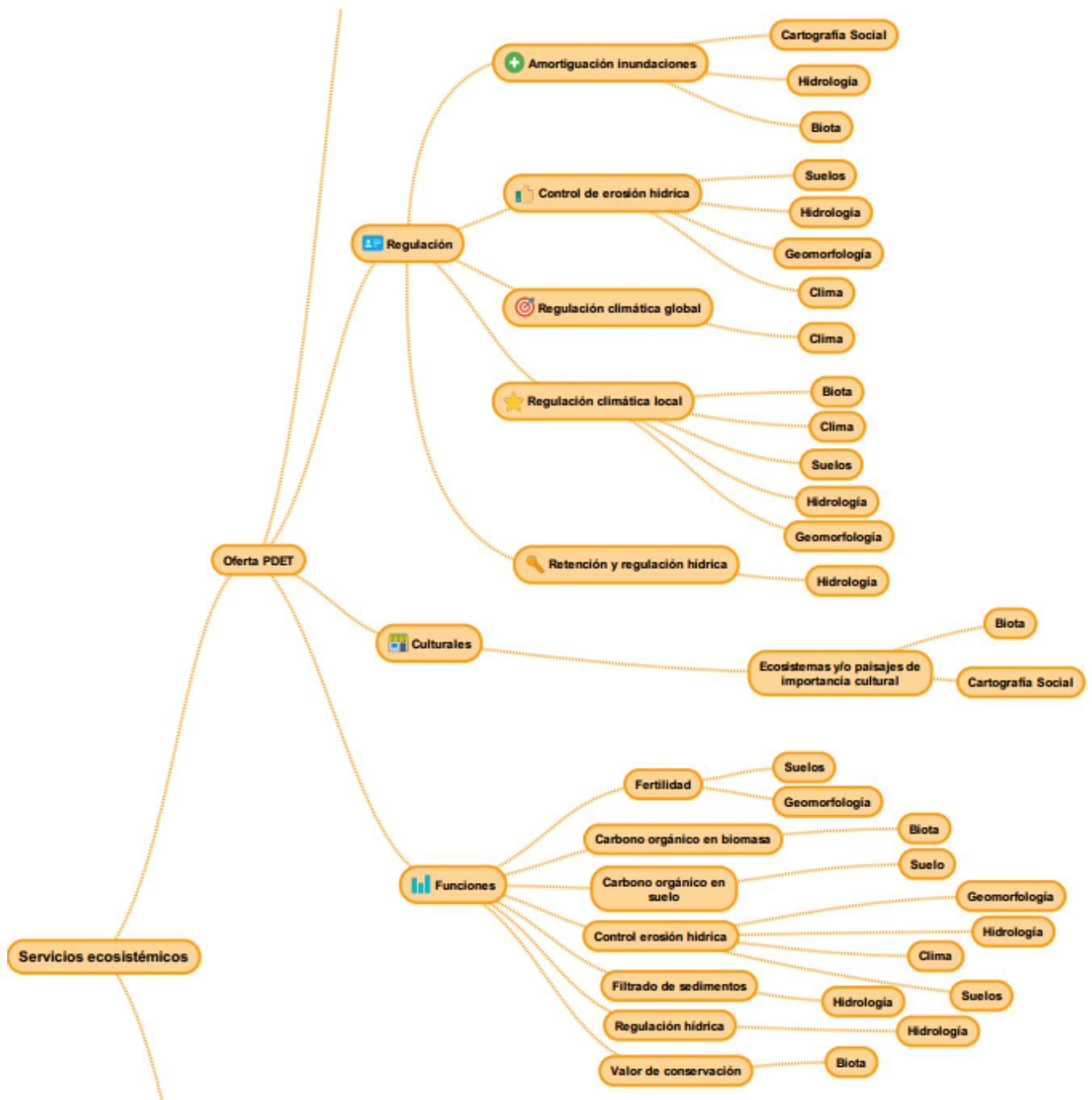


Figura 3. Mapa conceptual detallado para el pilar de servicios ecosistémicos

Fuente: Suna-Hisca 2018

Los pilares del modelo de ordenamiento se relacionan entre sí, las capas geográficas tienen relaciones al interior de los pilares y pueden hacer parte de más de un pilar. En otras palabras, sus componentes son interdependientes e interrelacionales. Cada indicador resultante contará con una hoja metodológica ajustada a los requerimientos específicos del proceso a medir, especialmente adaptada para el contexto local del municipio de Vista Hermosa; la hoja metodológica es un documento técnico elaborado con el objetivo de hacer una descripción completa del procedimiento involucrado en cada indicador.

En la tabla 6 se presenta las capas geográficas que se han identificado de cada componente, susceptibles de ser usadas para la estimación de indicadores para la Línea Base Ambiental.

Tabla 4: Modelo Conceptual para la ocupación del territorio- Capas geográficas

COMPONENTE	CAPA GEOGRÁFICA	ESCALA	GEOMETRÍA	ESTRUCTURA PROPUESTA
Contexto geográfico	Base geográfica	1:100.000	Múltiple	Modelo de datos IGAC
Síntesis ambientales	Zonificación Ambiental	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
Recurso Agua	Cuencas	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Punto de Muestreo de Agua, Fuentes Superficiales:	1:100.000	Punto	Modelo de datos ANLA, 2016
	Usos y Usuarios del Recurso Hídrico	1:100.000	Punto	Modelo de datos ANLA, 2016
Recurso Aire	Zonificación Climática	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Isoterma	1:100.000	Línea	Modelo de datos ANLA, 2016
	Isoyeta	1:100.000	Línea	Modelo de datos ANLA, 2016
	Monitoreo Estación Meteorológica	1:100.000	Tabla	Modelo de datos ANLA, 2016 IDEAM
Recurso Geoesferico	Unidad Geomorfológica	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Pendientes	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Unidad Geológica	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
Recurso Suelo	Suelo	1:100.000	Polígono	Modelo de datos IGAC
	Uso Actual del Suelo	1:100.000	Polígono	Modelo de datos IGAC
	Capacidad de Uso de las Tierras	1:100.000	Polígono	Modelo de datos IGAC
	Conflictos de Uso del Suelo	1:100.000	Polígono	Modelo de datos IGAC
Biota	Ecosistema	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Zona de vida	1:100.000	Polígono	N/A
	Cobertura de la tierra	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Unidades de Paisaje (Condición Escénica-Calidad Paisajística)	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Biodiversidad	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Punto de Muestreo de flora	1:100.000	Punto	Modelo de datos ANLA, 2016
	Punto de Muestreo de fauna	1:100.000	Punto	Modelo de datos ANLA, 2016
Cartografía social	Unidad Territorial	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016

COMPONENTE	CAPA GEOGRÁFICA	ESCALA	GEOMETRÍA	ESTRUCTURA PROPUESTA
	Asentamiento	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Estructura Propiedad	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Proyección desarrollo	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Sitio de interés cultural	1:100.000	Punto	Modelo de datos ANLA, 2016
	Equipamiento	1:100.000	Punto	Modelo de datos ANLA, 2016
Zonas de protección y/o manejo especial	Áreas para la Conservación y Protección Ambiental a Nivel Internacional	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Áreas para la Conservación y Protección Ambiental a Nivel Nacional	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Áreas para la Conservación y Protección Ambiental a Nivel Regional	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Áreas para la Conservación y Protección Ambiental a Nivel Local	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
Otras zonas de manejo especial	Áreas de reglamentación espacial	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Resguardo indígena	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Territorios Colectivos Comunidades Negras	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Reserva Campesina	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
Amenaza	Amenaza Desertización	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Amenaza Otras	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Amenaza Sísmica	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Amenaza Volcánica	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
Susceptibilidad	Suscept_AvenTorren	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Suscept_Incendios	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Suscept_Inundaciones	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Suscept_MovMasa	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
Áreas ambientalmente estratégicas Regionales	Sitios de importancia del recurso fauna	1:100.000	Polígono	Modelo de datos ANLA, 2016
	Ecosistemas estratégicos	100001	Polígono	N/A
Deforestación	Praderización	1:100.000	Polígono	N/A
	Deforestación	1:100.000	Polígono	N/A
	Urbanización	1:100.000	Polígono	N/A
	Bosque no Bosque			

Fuente: Skaphe

Si bien en la actualidad casi toda la cartografía disponible existe en escala 1:100.000, es muy posible que, con la legislación vigente y la aplicación de tecnologías de información geográfica, en algunos años será posible trabajar en una escala más grande, 1:25.000.

3.2 NORMATIVIDAD VIGENTE

El principal referente normativo del país es la Constitución Política, en cuyo articulado se contempla una gran cantidad de temas de importancia para el desarrollo ambiental de las comunidades que componen su territorio. La Ley 99 de 1993, 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, entre otras disposiciones que, en su conjunto, conforman la columna vertebral de la legislación ambiental colombiana. En cumplimiento de las competencias asignadas tanto por la Constitución Política como por la Ley, los municipios de Colombia cuentan con instrumentos jurídicos para el desarrollo de la Gestión Ambiental Municipal, repartidos entre los diferentes organismos y dependencias. En este contexto, el artículo 311 de la Constitución Política Nacional consagró al municipio como la “entidad fundamental de la división político - administrativa del Estado”, con autonomía política, fiscal y administrativa, cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio.

En desarrollo del mandato constitucional, las Leyes 99 de 1993 y 136 de 1994 asignaron funciones en materia ambiental a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los Departamentos, a los Municipios, a los grandes centros urbanos y a los territorios indígenas. El ordenamiento jurídico de dichas Normas resulta fundamental para el diseño de modelos o planeamiento de tipologías relacionadas con la gestión ambiental municipal, específicamente en los siguientes aspectos:

- Funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción dentro del municipio de Vista Hermosa: Disposiciones de la Ley 99 de 1993, artículo 31.
- Funciones de los Departamentos en materia ambiental: Según lo establecido en el artículo 64 de la Ley 99 de 1993.
- Funciones de los Municipios y Distritos en materia ambiental: De conformidad con lo dispuesto en el artículo 65 de la Ley 99 de 1993.
- Funciones de los grandes Centros Urbanos: Los municipios, distritos o áreas metropolitanas con población urbana igual o superior a un millón de habitantes ejercerán dentro del perímetro urbano las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo que fuere aplicable al medio ambiente urbano, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 66 de la Ley 99 de 1993.
- Funciones de los Territorios Indígenas: Los territorios indígenas tienen las mismas funciones y deberes definidos para los municipios en materia ambiental, por disposición del artículo 67 de la Ley 99 de 1993

Existen múltiples normativas para la cuestión ambiental en Colombia; en este documento se destaca la importancia en el cumplimiento de las Políticas Públicas ambientales como sustento para el desarrollo de los indicadores (Tabla 4):

Tabla 5: Políticas Públicas ambientales

NOMBRE DE LA POLÍTICA	OBJETIVO
-----------------------	----------

Política Nacional de Biodiversidad 1996	La Política Nacional de Biodiversidad busca promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.
Política de Bosques (Documento CONPES No. 2834) 1996	El objetivo general es lograr un uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y mejorar la calidad de vida de la población.
Política Nacional para la producción más limpia 1997	El objetivo general es lograr un uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y mejorar la calidad de vida de la población.
Política Nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y zonas costeras e insulares de Colombia 2000	Propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras, que permita mediante su manejo integrado, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, al desarrollo armónico de las actividades productivas y a la conservación y preservación de los ecosistemas y recursos marinos y costeros.
Política Nacional de investigación ambiental 2001	Fortalecer la capacidad nacional y regional que impulse la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible, para lograr el mejoramiento la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población colombiana, conforme a la diversidad natural y cultural del país y en armonía con la Política Nacional Ambiental.
Política de participación social en la conservación 2001	Fortalecer la capacidad de la Unidad de Parques Nacionales para promover y consolidar procesos de participación social y coordinación interinstitucional para la conservación de la biodiversidad, de los servicios ambientales de las áreas protegidas y de la diversidad cultural del país (entre otros).
Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia 2002	Propender por la conservación y el uso sostenible de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del País.
Política Nacional de educación ambiental 2002	Promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de planes, programas, proyectos y estrategias de Educación Ambiental formales, no formales e informales, a nivel nacional, regional y local (entre otros).
Política Ambiental para la Gestión Integral de residuos o Desechos Peligrosos 2005	En el marco de la gestión integrada del ciclo de vida, el objetivo general de esta política es prevenir la generación de los Respel y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se

	generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
Política de Gestión Ambiental Urbana 2008	Establecer directrices para el manejo sostenible de las áreas urbanas, definiendo el papel y alcance e identificando recursos e instrumentos de los diferentes actores involucrados, de acuerdo con sus competencias y funciones, con el fin de armonizar la gestión, las políticas sectoriales y fortalecer los espacios de coordinación interinstitucional y de participación ciudadana, para contribuir a la sostenibilidad ambiental urbana y a la calidad de vida de sus pobladores, reconociendo la diversidad regional y los tipos de áreas urbanas en Colombia.
Política Nacional prevención y control contaminación del aire 2010	Impulsar la gestión de la calidad del aire en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible.
Política Nacional de Producción y Consumo 2010	Orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población.
Política para el desarrollo del ecoturismo 2011	Fortalecer y diversificar la actividad ecoturística, teniendo como referente esencial su desarrollo sostenible, en razón del cual ésta debe propender por el uso racional de los recursos, el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores residentes en las regiones y el permanente esfuerzo para proporcionar una oferta competitiva de servicios, en armonía con la diversidad ecológica y cultural.

Fuente: Skaphe

El decreto 1076 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece en su sección 5, en el Art: 2.2.8.6.5.1., describe el Sistema de información Ambiental de Colombia, SIAC, está compuesto por el sistema de Información Ambiental para el seguimiento de la calidad y estado de los recursos naturales y el Ambiente, SIA y el Sistema de Información para la Planeación y Gestión Ambiental, SIPGA, los cuales constituyen en los sistemas para el seguimiento y evaluación del Plan de Gestión Ambiental Regional y el Plan de Acción Cuatrienal.

Más adelante en esta sección, establece el que seguimiento al Plan de Gestión Ambiental Regional hará parte integral del SIA, en los ámbitos nacional y regional y menciona que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establecerá mediante resolución los indicadores mínimos de referencia para que las Corporaciones Autónomas Regionales evalúen su gestión, el impacto generado y se construya a nivel nacional un agregado para evaluar la política ambiental. Se establece que la evaluación del impacto está orientada a relacionar la gestión ambiental con los objetivos de desarrollo sostenible y los indicadores asociados. Todos estos instrumentos se encuentran definidos en el Decreto 1200 de 2004 el cual se cita en el Decreto 1076 de 2015.

Tabla 6: Relación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y algunos indicadores asociados para su medición, de acuerdo a la normatividad.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	INDICADORES ASOCIADOS
------------------------------------	-----------------------

Consolidar las acciones orientadas a la conservación del patrimonio natural	número de hectáreas protegidas con régimen especial
	tasa de deforestación e incremento de cobertura natural
Disminuir el riesgo por desabastecimiento de agua	Población en riesgo por desabastecimiento de agua
Racionalizar y optimizar el consumo de recursos naturales renovables	intensidad energética
	consumo de agua en los sectores productivos
	residuos sólidos aprovechados
Generar empleos e ingresos por el uso sostenible de la biodiversidad y sistemas de producción sostenible	volumen de ventas de las empresas dedicadas a mercados verdes
Reducir los efectos en la salud asociados a problemas ambientales	Índices de morbilidad con incidencia directa de variables ambientales
Disminuir la población en riesgo asociado a fenómenos naturales	personas afectadas a causa de fenómenos naturales en el año
	pérdidas económicas a causa de fenómenos naturales al año

Fuente: Decreto 1076 de 2015

El ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la Resolución 0667 del 27 de abril de 2016, establece los indicadores mínimos descritos anteriormente y adopta otras disposiciones. En esta resolución, se indica que:

- Los indicadores mínimos están conformados por un conjunto de variables que permiten registrar hechos y describir comportamientos para realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y el impacto de la intervención institucional.
- Los tipos de indicadores son tres: Indicadores de desarrollo sostenible, los cuales buscan medir la gestión ambiental hacia el desarrollo sostenible, descritos en las viñetas anteriores, ambientales orientados a monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y la presión que se ejerce sobre ellos y de gestión cuyo objetivo es medir el avance del cumplimiento del Plan de acción cuatrienal de las Corporaciones Autónomas Regionales y de desarrollo Sostenible.
- La implementación de los indicadores de desarrollo sostenible relacionados con consolidar las acciones orientadas a conservar el patrimonio natural, disminuir el riesgo por desabastecimiento de agua, racionalizar el uso de recursos naturales renovables y disminuir la población en riesgo asociado a fenómenos naturales es competencia del IDEAM y de los Institutos de Investigación Ambiental Vinculados, en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- La implementación de los indicadores de desarrollo sostenible relacionados con generar empleos e ingresos por el uso sostenible de la biodiversidad y sistemas de producción sostenible es competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM, coordinarán con las entidades competentes del sector salud los indicadores relacionados con reducir los efectos en la salud asociados a problemas ambientales.

La implementación de los indicadores ambientales a escala nacional es competencia del IDEAM y de los Institutos de Investigación Ambiental Vinculados. En el nivel regional la competencia es de las Corporaciones. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM, en coordinación con los Institutos de Investigación Ambiental vinculados, definirán los lineamientos técnicos para la generación, administración, resguardo, flujo, y publicación de esta información. La implementación de los indicadores de gestión es competencia de las Corporaciones, quienes deberán realizar las acciones necesarias para obtener información oportuna y de calidad.

Como antecedente de capital importancia para el municipio de Vista Hermosa, se debe mencionar la **Sentencia STC4360-2018**, de la Sala de Casación Civil, de la Corte Suprema de Justicia, aprobado en sesión del cuatro de abril de 2018, donde se reconoce a la Amazonía Colombiana como entidad “sujeto de derechos”, y menciona al Estado y las entidades territoriales que le integran, como “titular de la protección, de la conservación, mantenimiento y restauración” del territorio. Así mismo, se

ordena a la Presidencia de la República, al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y otras entidades, comunidades afectadas y población interesada, a formular un plan de acción de corto, mediano y largo plazo, “que contrarreste la tasa de deforestación”, con el propósito de “mitigar las alertas tempranas de deforestación emitidas por el IDEAM”. De igual forma se convoca a la construcción de un Pacto Intergeneracional por la vida del Amazonas colombiano –PIVAC, para reducir a cero la deforestación hacia el año 2020, con participación de amplios sectores de la comunidad y la población interesada. También se ordena a los municipios de la Amazonía colombiana, a actualizar sus POT para reducir y detener la deforestación en su territorio. En el mismo sentido se pronuncia frente a Corpoamazonía, la CDA y Cormacarena, para presentar un plan de acción que contrarreste “los problemas de deforestación informados por el IDEAM”. Sobre la base de las Políticas colombianas de carácter ambiental, así como de la legislación y jurisprudencia asociada a garantizar un ambiente sano para la ciudadanía, se sustenta el desarrollo de los indicadores propuestos en este documento.

3.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE INDICADORES

Los indicadores se construyen planteándose qué información se requiere, qué tipo de decisiones e intervenciones es necesario hacer, y qué indicadores pueden ayudar a perfilar estas decisiones e intervenciones. Por lo tanto, es un proceso de permanente actualización y evaluación con el fin de que los indicadores se adapten al territorio al cual están diagnosticando. A continuación, se presentan los principios que se consideran como fundamentales en la selección y/o creación de un indicador (Quiroga, 2009):

- Pertinencia y relación con objetivos: Es imprescindible consultar a los “clientes” o usuarios principales para entender su necesidad de información y desde ahí considerar qué tipo de indicadores se debieran construir o seleccionar. Es importante identificar si el indicador se relaciona con el problema o en que decisiones se quiere utilizar, con las metas, objetivos o normas ambientales específicas que enmarcan la generación de información. El proceso de construir Indicadores Ambientales requiere de un trabajo mancomunado de equipo, en particular en el tema ambiental o de sostenibilidad del desarrollo, dada su naturaleza compleja, inter e intra disciplinaria y transversa (adecuación a demanda de usuarios).
- Pertinencia en relación con los requerimientos: Los indicadores que deben considerarse para ser parte del conjunto de indicadores relevantes son: indicadores expresos por ley, indicadores demandados por entidades externas, indicadores disponibles y clasificados como relevantes por los usuarios y productores, indicadores no disponibles que pueden ser obtenidos a bajos costos y que son relevantes para los usuarios y productores, con lo cual se garantiza la asignación de tiempos y recursos para su continuidad.
- Disponibilidad y oficialidad de la información estadística: Al inicio del trabajo de construcción de indicadores, resulta prioritario realizar una serie de actividades tendientes a identificar, dentro del espacio nacional o para este caso, local, todos los datos y estadísticas directa o indirectamente ambientales y las series de tiempo en la que se encuentra disponible.
- Confiabilidad del método de medición y Credibilidad del indicador: En general, las variables y datos ambientales, provienen de distintos tipos de fuentes, y por lo tanto debe tenerse siempre presente sus procesos de validación y la calibración para garantizar confiabilidad de los resultados (IDEAM & Universidad Nacional de Colombia, 2015).
- Actualización y oportunidad: Se evalúa si la actualización de la información que usa el indicador, según la periodicidad establecida para él se cumple; o se cumple, pero no para la periodicidad establecida, o no se actualiza.
- Sostenibilidad: Este criterio busca evaluar si existe un programa sistemático de producción de la información que alimenta el indicador, que garantice que ésta se mantenga en forma oportuna y confiable en el futuro cercano y a mediano plazo (Quiroga, 2009).

- Escala geográfica: Es importante evaluar si la cobertura del indicador está bien especificada considerando las variables que lo componen. De esta manera se analiza si los indicadores capturan las particularidades del país (y sus territorios y dinámicas) así como en qué grado o qué indicadores van a ser regional e internacionalmente comparables.
- Funcionabilidad e Integralidad: Una de las características más relevantes que debe tener un indicador es que muestre alarmas del suceso, para ello el indicador debe ser sensible a cambios y en caso de que esté alineado con una política pública deberá reflejar una meta con el propósito de monitorear el comportamiento y de un estado real del mismo.
- Exactitud: Este criterio hace referencia al grado en que un valor analizado representa o estima el valor "verdadero". Este criterio tiene muchos atributos, y en la práctica no existe una única medida agregada o general de la misma. Por necesidad, estos atributos generalmente se miden o describen en términos del error, o la importancia potencial de error, que se introduce a través de las fuentes individuales.
- Coherencia Interna: Este criterio intenta medir el nivel de aprovechamiento que se obtiene de la información estadística, que a su vez debe ser coherente para poder ser utilizada. En este sentido, según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, la coherencia se refiere al grado en que la operación estadística esta lógicamente conectada y es consistente entre sus diferentes características.
- Comparabilidad: Característica deseable de la operación estadística con respecto a su conciliación o armonización con los resultados generados por otras operaciones estadísticas. Debe ser comparable en el tiempo siempre y cuando utilice como base la misma información. También debe ser comparable con otras regiones o países. La evolución de un indicador está determinada por los cambios que ocurran en la información que la sustenta.
- Facilidad de interpretación: Los mejores indicadores muestran su significado en forma simple, directa, clara y precisa. Si el indicador provoca interpretaciones discordantes o contradictorias en distintas personas, muy probablemente se tratará de un indicador direccionalmente inseguro, lo que lo hace inaceptable.
- No redundancia: Debe expresar por sí mismo al fenómeno sin ser redundante con otros indicadores. Existe la posibilidad que dos indicadores se encuentren altamente correlacionados, esto hace que la información contenida en estos sea muy similar, lo cual indicaría la posibilidad de utilizar uno de ellos.

3.4 SISTEMA DE INDICADORES PROPUESTO PARA EL MONITOREO AMBIENTAL MUNICIPAL

Para el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta indicadores de seguimiento, que ofrecen información relevante acerca del estado del fenómeno objeto de medición en un momento determinado, de las presiones (o acciones potencialmente negativas) ejercidas sobre el mismo por causa de la actividad humana, y de las respuestas (acciones y medidas) que se van poniendo en práctica para disminuir o contrarrestar las presiones (potencialmente positivas para mejorar –o mantener- los valores del indicador). El modelo PER (Presión-Estado-Respuesta) se encuentra enmarcado en el concepto de este tipo de indicadores, relativamente simples, que se limitan a describir hechos cumplidos sin abordar el terreno de la explicación y sin emitir juicios de valor sobre las relaciones funcionales, causas y consecuencias de distintos hechos. Podría decirse que un sistema de indicadores de seguimiento “se constituye en un insumo básico de información, que puede ser interpretado de manera diferenciada por cada usuario dependiendo de sus particulares expectativas analíticas.”

De acuerdo al avance del diagnóstico del territorio realizado por la corporación Suna – Hisca, en el componente de Ordenamiento Territorial así como las necesidades de información identificadas como básicas y/o prioritarias a nivel local para responder a la adecuada gestión ambiental del territorio se ha definido de manera conjunta entre la Corporación Suna

– Hisca y el Instituto Sinchi, que el monitoreo ambiental en este proyecto, debe responder y facilitar el seguimiento a tres procesos de gran impacto y respuesta que requiere el territorio a nivel local. Estos procesos son:

➤ **Modelo de ocupación del territorio**

El Modelo de Ocupación del Territorio define la estrategia territorial que debe adelantar un municipio en un periodo de tiempo determinado para garantizar la adecuada localización y distribución espacial de las actividades, preservando las condiciones ambientales que demanda una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza. El crecimiento y la expansión están determinados por un conjunto de variables ambientales, sin las cuales no podría garantizarse la vida. La más importante y determinante de todas ellas es el agua, específicamente en el caso de la legislación ambiental colombiana.

Para la selección de los indicadores, se tuvo en cuenta que –en su conjunto– comprendieran a la información relacionada con todos los pilares definidos como Modelo de Ocupación del Territorio por parte de la Corporación Suna-Hisca y Skaphe Tecnología, para obtener una visión de conjunto más compleja, de acuerdo con los problemas ambientales del territorio y su población.

➤ **Objetivos de desarrollo sostenible**

Colombia se ha comprometido con el logro de los objetivos de Desarrollo Sostenible, enmarcados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, ante lo cual El Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES- definió en marzo la estrategia para alcanzar las metas planteadas en estos Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Como resultado de este proceso, se obtuvo el documento CONPES 3918, documento orientado a mejorar las condiciones de vida en el país con indicadores que abarcan temas como la pobreza, la salud, la equidad de género y el cambio climático, entre otros.

Los ODS constituyen un elemento integrador de todas las agendas que actualmente adelanta el país en materia de desarrollo, así como un marco que permite alinear de manera coherente acciones tanto públicas como privadas alrededor de un objetivo común. Las entidades del Estado a nivel nacional, regional y local, tendrán que realizar esfuerzos en el cumplimiento de estos objetivos.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Figura 4: ODS

Fuente: www.ods.gov.co, 2018

A cada uno de los 16 ODS les fueron asignadas unas metas trazadoras que, tomando como línea base ciertos indicadores de 2015, fijan cifras para 2018 y proyectan retos hacia 2030. Este es un ejemplo de indicadores de alcance internacional, cuya gestión corresponderá a cada unidad nacional, y al conjunto de las naciones.

Para el cumplimiento de las metas de los objetivos con los que se ha comprometido el país, se ha realizado una distribución sectorial acorde a las competencias y responsabilidades en las instituciones. De esta distribución se han identificado las competencias del sector ambiental. En la siguiente figura, se resaltan las metas que tienen relación con el sector y que se identifican de interés para el presente proyecto, dada su implementación local.



Figura 5: METAS ODS

Fuente: Departamento administrativo de planeación nacional, 2018

Por lo cual los indicadores planteados en este proceso están apuntando a las mismas metas. Esto es posible porque las variables relacionadas con los ODS son transversales a muchos de los conflictos socio ambientales de los territorios y comunidades del mundo, y se articulan orgánicamente para ofrecer una explicación sintética de su impacto sobre la vida de las personas.

➤ Implicaciones en el territorio de lo ordenado por la Sentencia STC4360-2018

Con base en la Estrategia Integral de control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (2017), “El patrimonio nacional que constituyen los bosques naturales, viene siendo afectado por la deforestación y la degradación; se estima que desde el año 1990 al 2016, han sido deforestadas más de seis millones de hectáreas, lo que incide en la pérdida invaluable de biodiversidad y servicios ecosistémicos, la afectación de espacios vitales para el buen vivir de las comunidades locales, el detrimento de recursos económicos y el aumento de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), factor que contribuye al cambio climático. Todo esto está afectando el desarrollo sostenible del país.” El fenómeno de la Deforestación y su control por parte del Estado, También forma parte de las metas perseguidas con la declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, especialmente en lo concerniente a la protección de los ecosistemas terrestres, así como con los temas relacionados directamente con el cambio climático global.

De acuerdo con el Modelo Conceptual para la Línea Base Ambiental, la Corporación Suna-Hisca y Skaphe Tecnología, han definido la *Deforestación* como uno de los pilares del modelo de ocupación del territorio de Vista Hermosa (Meta). Este fenómeno presentó en la Amazonía colombiana, en 2016, un incremento de 70.074 hectáreas, de acuerdo con información del MADS y del IDEAM, cuyas causas se relacionan con el acaparamiento de tierras (60-65%), los cultivos ilícitos (20-22%), la minería ilegal (7-8%), la infraestructura, los cultivos agroindustriales y la extracción ilegal de madera. La deforestación en

esta región tiene efectos sobre los ecosistemas del resto del país, y compromete –en el largo plazo- el derecho constitucional a gozar de un ambiente sano para sus habitantes.

Como estrategia para cuantificar el fenómeno de la deforestación, con sujeción al modelo Presión-Estado-Respuesta, se propone el cálculo de los siguientes indicadores ambientales, directamente relacionados con los motores de deforestación. Los datos de referencia para el cálculo del indicador, de acuerdo con la búsqueda de información realizada por SKAPHE Tecnologías, se pudo identificar que se cuenta con las capas geográficas (polígonos) de Praderización y Deforestación, en escala 1:100.000.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, en la tabla 7 se presenta la propuesta de batería de indicadores para el proyecto DLS, los cuales están en función de los procesos descritos: **ODS, Modelo de ocupación del territorio del proyecto y de las implicaciones en el territorio de lo ordenado por la sentencia STC4360-2018**. Los indicadores incluidos en esta batería se encuentran conceptualmente relacionados, dado que sus variables de cálculo son comunes a más de uno de los procesos definidos y que, por ello, resultan interdependientes entre sí; es decir, los indicadores deben ser leídos en su conjunto para obtener una visión integral de los fenómenos analizados. En el Anexo1D: Batería de indicadores BD geográficos se puede encontrar una descripción más detallada de los indicadores propuestos en el marco del presente proyecto.

Se seleccionó un conjunto de indicadores que cumplieran con criterios generales de idoneidad de los mismos, reflejen los fenómenos deseados, cuenten con disponibilidad de datos e información para su cálculo, resuman adecuadamente los problemas de interés, o su pertinencia para la ventana de observación, que es el municipio de Vista Hermosa, entre otros, ya definidos previamente en la literatura especializada al respecto. Si bien los indicadores propuestos se han categorizado en el modelo PER como de Presión y Respuesta, en su planteamiento varios de ellos contemplan variables de Estado que evalúan cada fenómeno en momentos discretos. En la Tabla 7 se presentan las fichas metodológicas de los indicadores:

Tabla 7: Batería propuesta indicadores Proyecto DLS

ID	NOMBRE INDICADOR	P-E-R	ODS	Pilares temáticos				
				Armonización de zonificaciones existentes	Servicios Ecosistémicos	Cambio climático	Estructura ecológica principal	Deforestación
SINCHI-DLS-01	Indicador de conocimiento de la biodiversidad	Respuesta	X				X	
SINCHI-DLS-02	Relación ecosistemas naturales y transformados	Presión	X	X	X	X	X	X
SINCHI-DLS-03	Porcentaje de vegetación natural remanente por determinante ambiental	Presión	X	X	X	X	X	X
SINCHI-DLS-04	Carbono almacenado en Bosques remanentes	Estado	X	X		X		
SINCHI-DLS-05	Índice de uso del agua – IUA	Presión	X		X			
SINCHI-DLS-06	Índice de Calidad de agua	Estado	X		X		X	
SINCHI-DLS-07	Porcentaje de área protegida en conflicto ambiental por ocupación	Presión	X	X	X		X	X

SINCHI-DLS-08	Porcentaje de área en conflictos de uso dentro de la frontera agrícola	Presión	X	X	X	X	X	
SINCHI-DLS-09	Porcentaje de superficie afectada por incendios de vegetación	Presión	X			X		X
SINCHI-DLS-10	Área en proceso de restauración	Respuesta	X	X	X			X
SINCHI-DLS-11	Porcentaje de bosque nativo con manejo	Respuesta	X	X	X			X
SINCHI-DLS-12	Tasa media anual de praderización	Presión	X		X	X		X
SINCHI-DLS-13	Área anual deforestada	Presión	X			X		X

Fuente: Skaphe

4. MARCO METODOLÓGICO

Mediante la adecuada selección de la línea base de indicadores ambientales a tener en cuenta para este proyecto, se podrá (i) contar con información actual sobre el estado de los recursos estratégicos en el contexto del SIATAC; (ii) evaluar el impacto de las presiones sobre los fenómenos a medir con los indicadores en cada momento del proceso; y (iii) revertir procesos negativos a través de la implementación de medidas efectivas y eficientes de respuesta social, ciudadana e institucional a los fenómenos de interés sobre aguas y bosque en el área definida para el proyecto. En cuanto al diseño metodológico de un modelo básico de indicadores, se ha definido una serie de pasos, que se describen a continuación:

- (i) Evaluación del contexto nacional: Se realizó una revisión del contexto normativo definido por la legislación ambiental colombiana como paso inicial para el abordaje mínimo legal de los fenómenos de interés para la construcción de los indicadores.
- (ii) Se revisó el conjunto de indicadores que se han propuesto (y medido) en el panorama nacional por parte de la institucionalidad oficial para el tema de aguas y bosques de la Amazonia colombiana.
- (iii) Se realizó una revisión de la literatura disponible al respecto, con miras a evaluar la disponibilidad de la información requerida para el cálculo de indicadores en el tema de interés, y quienes son los responsables del levantamiento de la información.
- (iv) En el desarrollo conceptual del proceso se involucra la mirada interdisciplinaria e interinstitucional, para ajustar los criterios de selección de indicadores con base en las necesidades de los clientes y usuarios del producto final.
- (v) Una vez surtidos los momentos previos, se valoró la matriz de indicadores identificados para establecer una línea base de información ambiental en temas de aguas y bosques para la ventana de observación.
- (vi) Para cada indicador se diseñó un instrumento escrito, denominado Hoja Metodológica, que contiene la información específica básica y detallada sobre la teorización, el cálculo, los niveles de responsabilidad institucional, las formas de presentación y de interpretación del indicador, las escalas de valoración de los resultados, entre otras variables.
- (vii) Se realizó la prueba del sistema de indicadores en su conjunto, y este primer cálculo se estableció como el Estado o Línea Base, contra la cual se compararán las mediciones futuras de cada indicador, así como las relaciones combinadas entre indicadores.

A continuación se puede observar el planteamiento metodológico, el cual es cíclico, toda vez que al realizar el cálculo de los indicadores se debe contrastar su resultado con la normatividad vigente en cada momento, para que pueda adaptarse y dar respuesta asertiva a su medición; de hecho, dependiendo del tipo de indicador y su poder predictivo, la información resultante puede dar pie para generar cambios en la normatividad misma, que obligaría a ajustar el modelo con los nuevos tiempos y tendencias.



Figura 6: Diseño metodológico del proyecto

Fuente: Skaphe

4.1 MODELO PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA

Como enfoque metodológico a utilizar para la definición de la línea base se estableció el modelo de Presión-Estado-Respuesta (PER) el cual propone una metodología causal de los principales problemas relacionados con el tema ambiental. El modelo consiste en el establecimiento de la interrelación entre las actividades humanas (presión) y su impacto en el estado del medioambiente (estado), con ello se genera las acciones a realizar para atender la problemática en cuestión (respuesta). Esto de manera sistemática representa un marco conceptual adecuado que refleja una problemática en común, permite establecer la efectividad de las acciones para mejorar el estado ambiental en referencia a la presión de la actividad antropogénica. En este sentido, una definición más precisa de sus componentes sería:

- Presión (P): Miden acciones humanas con impacto potencialmente negativo sobre los procesos que se evalúan.
- Estado (E): Miden las condiciones de cada fenómeno en distintos momentos (pasado, presente, futuro).
- Respuesta (R): Miden acciones humanas con impacto potencialmente positivo sobre los fenómenos evaluados.

De acuerdo con el esquema adaptado por el Instituto Humboldt para el desarrollo de un sistema de indicadores que evalúe la política nacional de biodiversidad, el modelo PER plantea la evaluación de tres escenarios relacionados con los fenómenos a medir, como se muestra en la siguiente gráfica (Ortiz, Betancourt, Bernal, & López, 2001):

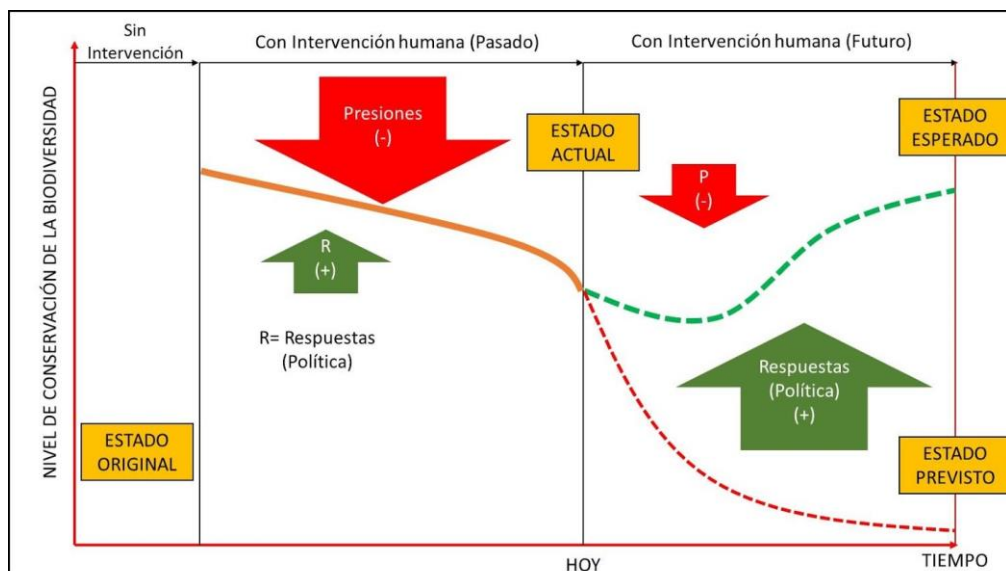


Figura 7: Modelo P-E-R adaptado Instituto Humboldt

Fuente: (Ortiz, Betancourt, Bernal, & López, 2001)

En la gráfica se pueden distinguir (y medir o caracterizar mediante indicadores) los siguientes escenarios:

- Un escenario inicial, sin intervención, donde los factores que determinan el fenómeno a medir se presentan de manera natural, en un momento anterior a la acción humana sobre el mismo. Es la primera expresión de los indicadores de *Estado*, aunque es posible medir el Estado del fenómeno en cualquier momento para evaluar su evolución.
- Un segundo escenario, donde se presenta una lucha contradictoria entre las *presiones* (generalmente negativas) que se ejercen sobre un fenómeno dado, por parte de la acción humana, y la *respuesta* institucional o humana (generalmente de carácter positivo) que se implementa sobre el mismo fenómeno. Esta fase muestra como la humanidad genera un impacto sobre el fenómeno medido, *antes* de tomar medidas institucionales correctivas al respecto. Por ello, generalmente las presiones son mayores que las respuestas.

Un tercer escenario, donde se pone en marcha un dispositivo de medidas de respuesta humana e institucional, para reducir el impacto negativo o indeseable de sus actividades sobre el indicador; este es el momento en que las respuestas deben tener un mayor efecto que las presiones, de suerte que la situación del indicador (y, por ende, de la realidad) presente una mejoría de acuerdo con sus postulados teóricos y técnicos.

4.2 LA HOJA METODOLÓGICA

La hoja metodológica es una descripción sintética de los elementos necesarios para comprender y medir un indicador. Es su "hoja de vida" ya que se define al indicador en forma precisa, la pertinencia del mismo, la fórmula y su cálculo, las limitaciones y alcances de la medición, así como también las fuentes y la disponibilidad de los datos. A continuación, se muestra y explica la hoja y cada uno de sus componentes (Tabla 8):

Tabla 8: Hoja metodológica

Código: Código único que identifica el indicador. Es importante en el proceso de sistematización. Puede ser un simple consecutivo
Nombre: Se debe asignar un nombre lo más claro, conciso y amistoso al usuario que defina exactamente lo que muestra el indicador.
Tipo: Para el caso: Estado, Presión o Respuesta.

Definición: Se debe realizar una descripción corta de lo que mide el indicador y su propósito, sobre todo cuando éste recibe un nombre más bien científico o técnico; utilizando un lenguaje claro y simple que termine por ubicar al usuario respecto del indicador en cuestión.
Justificación: Se debe especificar la importancia que tiene el indicador propuesto en la evaluación sobre el medio ambiente o respecto de la sostenibilidad. En esencia, se trata de conectar los contenidos del indicador con los problemas y desafíos de la sostenibilidad en el territorio concreto que abarque. Esto implica definir la variable o las variables que componen el indicador, vinculándola con los problemas ambientales o de desarrollo sostenible que puede percibir o entender el usuario. Se debe explicitar si existe relación con políticas, metas, normas de calidad o incluso líneas base relevante para el indicador. En algunos casos esto sirve para evaluar el avance en el tiempo o en distintos territorios.
Método de Cálculo: Describir el método a través del cual se capturan o generan los datos básicos. En general, se pueden mencionar las encuestas, censos, registros administrativos y estaciones de monitoreo, entre otras.
Unidad de medida: Hace referencia a las unidades en que se mide el indicador. Puede tratarse de porcentajes, hectáreas, habitantes, entre otros.
Fórmula del Indicador: Es la expresión matemática mediante la cual se calcula el indicador. Esta fórmula deberá contener las variables que inciden directamente en el resultado del indicador.
Variables: Cada una de las variables que componen el indicador debe ser definida con detalle, de forma que no quede lugar a “interpretaciones”. Se utiliza comúnmente adoptar la definición de la institución que produce el dato, por ejemplo: “Se utiliza el concepto de fragmentación de ecosistemas del instituto x”.
Fuentes de Datos: La fuente del dato debe quedar estipulada para cada una de las variables, en forma detallada: especificar no solo la institución, sino también el departamento u oficina y/o la publicación física o electrónica donde se encuentra disponible (si correspondiera) y el nombre y correo electrónico de contacto de la persona a cargo.
Pasos para el Cálculo:
Interpretación del Indicador: Cuáles son los valores que pueden tomar el indicador y las condiciones asociadas a sub rangos en este intervalo. Para mejor visualización se usarán semáforos (verde, amarillo, rojo) para mostrar el estado del indicador
Proceso SIG: Las actividades mínimas que se deben desarrollar para medir el indicador y generar los productos de información geográfica a que haya lugar.
Unidad Espacial de Referencia: La cobertura del indicador puede comprender distintas escalas, o incluso combinar varias de éstas, en todo caso debe quedar bien especificado considerando a su vez la cobertura de las variables que lo componen. Ejemplos: comunal, provincial, departamental, ecorregional, cuenca, nacional
Frecuencia de Cálculo del Indicador: Se debe definir la periodicidad de toma del dato para cada variable que compone el indicador. Esta se entiende como el período de tiempo en que se actualiza el dato. Por ejemplo: “cada cuatro años”, “anual”, “bimensual”, etc. Cuando corresponda, especificar la periodicidad de levantamiento, registro y publicación del dato. Se debe especificar cuál es el periodo para el análisis del indicador. En muchos casos puede ser igual a de la frecuencia de medición.
Forma de presentación de los resultados: Corresponde a las formas en que los resultados se van a mostrar al público objetivo del Indicador.
Literatura Citada: Todas las referencias (bibliográficas, electrónicas, bases de datos, etc) usadas en la conceptualización y cálculo del indicador.
Control Documental Hoja Metodológica: Las instancias responsables de la elaboración del indicador en la entidad.

Fuente: Adaptado de Osorio y Duque (2014)

En el documento Anexo2D: Hojas Metodológicas de indicadores para el monitoreo ambiental del municipio de Vistahermosa – Meta se encuentran consignadas las hojas metodológicas para los 13 indicadores de monitoreo ambiental planteados en el presente proyecto.

4.3 INTERFAZ DE USUARIO – MONITOREO AMBIENTAL DE VISTA HERMOSA

Actualmente, los indicadores que se presentan en el SIATAC (<http://siatac.co/web/guest/indicadoresambientales>) se muestran de dos formas:

- Comparación Espacial: Permite comparar tantas unidades espaciales de referencia del mismo tipo (municipios, departamentos, etc.), como le interese, en un único periodo de tiempo. En esta categoría se pueden contrastar el valor del indicador seleccionado (praderización, Cambio de bosque y deforestación) frente tipo de unidad espacial de referencia, unidad espacial de referencia y periodos de tiempo (2002-2007, 2007–2012 y 2012-2014). El parámetro de comparación es la unidad espacial frente al mismo periodo de tiempo.
- Dinámica Espacial: Sirve para evaluar la evolución de un indicador, en una unidad espacial de referencia determinada a lo largo del tiempo. En esta categoría se pueden contrastar el valor del indicador seleccionado (praderización, Cambio de bosque y deforestación) frente tipo de unidad espacial de referencia, unidad espacial de referencia y periodos de tiempo (2002-2007, 2007–2012 y 2012-2014). El parámetro de comparación es el periodo de tiempo para una misma unidad espacial.

Los modelos de almacenamiento propuestos para la línea Base Ambiental, deben contener los siguientes esquemas:

- Cartografía Base modelo IGAC
- Cartografía o Información Temática

En la siguiente grafica se presenta el esquema de la base de datos para la línea base:

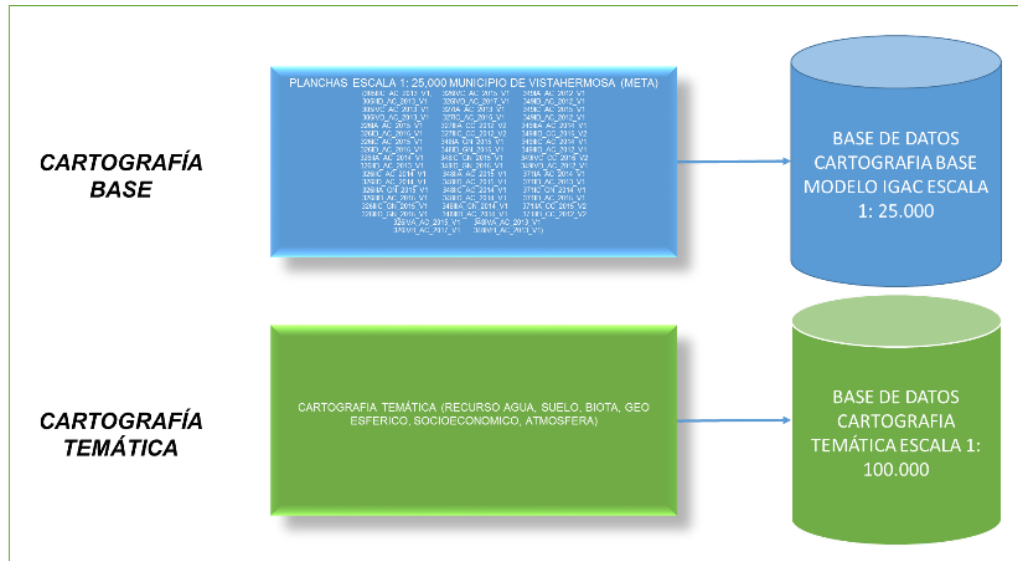


Figura 8: Esquema línea base

Fuente: Corporación Suna Hisca- Skaphe, 2018

Se propone el 2012 como año cero para el monitoreo ambiental debido a que existe para este año, un conjunto de información en términos de cartografía básica y cartografía temática que soportarán la elaboración de los indicadores planteados, pero esto puede variar con cada indicador en el transcurso del proyecto. Si bien cada indicador cuenta con una propuesta para la periodicidad del cálculo, de acuerdo con la naturaleza del fenómeno y de los datos, la periodicidad que se defina para la actualización de los indicadores dependerá de la disponibilidad en la actualización de la información requerida y particularmente lo definido en las hojas metodológicas de los indicadores. De acuerdo con la disponibilidad de la información

histórica o actual existente para la estimación de los indicadores propuestos, será posible definir un año cero para la línea base de indicadores.

La visualización de los indicadores se lleva a cabo consumiendo una URL pública de los indicadores implementados en la herramienta **Operations Dashboard for ArcGIS**, que es una herramienta que permite construir gráficos, indicadores, mapas y otros elementos visuales para reflejar el estado y rendimiento de personas, servicios, activos y eventos en tiempo real.

Monitoreo Ambiental Municipal - Municipio de Vista Hermosa (Meta)
Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la paz

Orden	Código	Indicador	Ficha	Unidad	Periodo I	Periodo II	Periodo III
1	sinchi_dls_01	Indicador de conocimiento de la biodiversidad		%	2014 1,11	2015 0,01	2016 0,24
2	sinchi_dls_02	Relación ecosistemas naturales y ecosistemas transformados		Relac	2012 2,85	2014 2,66	2016 2,61
3	sinchi_dls_03	Vegetación natural remanente por determinante ambiental					
4	sinchi_dls_04	Carbono almacenado en bosques remanentes		tCO2eq	2014 63.770.941,21	2015 63.155.840,65	2016 63.164.320,27
5	sinchi_dls_05	Índice de uso del agua					2014 0,29
6	sinchi_dls_06	Índice de calidad del agua					2013 0,61
7	sinchi_dls_07	Conflicto ambiental por ocupación en áreas protegidas		%	2012 14,91	2014 15,35	2016 15,83

Logos: Unión Europea, Sinchi, Gobierno de Colombia, El ambiente es de todos, Minambiente, GOBIERNO DE COLOMBIA

Figura 9. Interfaz Aplicación de Indicadores

Fuente: Skaphe

Esta solución se realizó aprovechando al máximo la infraestructura, recursos técnicos y tecnológicos con los que cuenta actualmente el instituto Sinchi.

El cálculo de los indicadores se genera dentro de la base de datos corporativa del SIAT-AC utilizando Model Builders y la generación de los tableros de visualización de cada uno de ellos, así como la visualización de una tabla síntesis de todos los indicadores planteados, calculados y visualizados. El modelo SIG para el cálculo del indicador puede ser consultado en el Anexo 3D: Documentación de modelos SIG para indicadores ambientales de Vista Hermosa.

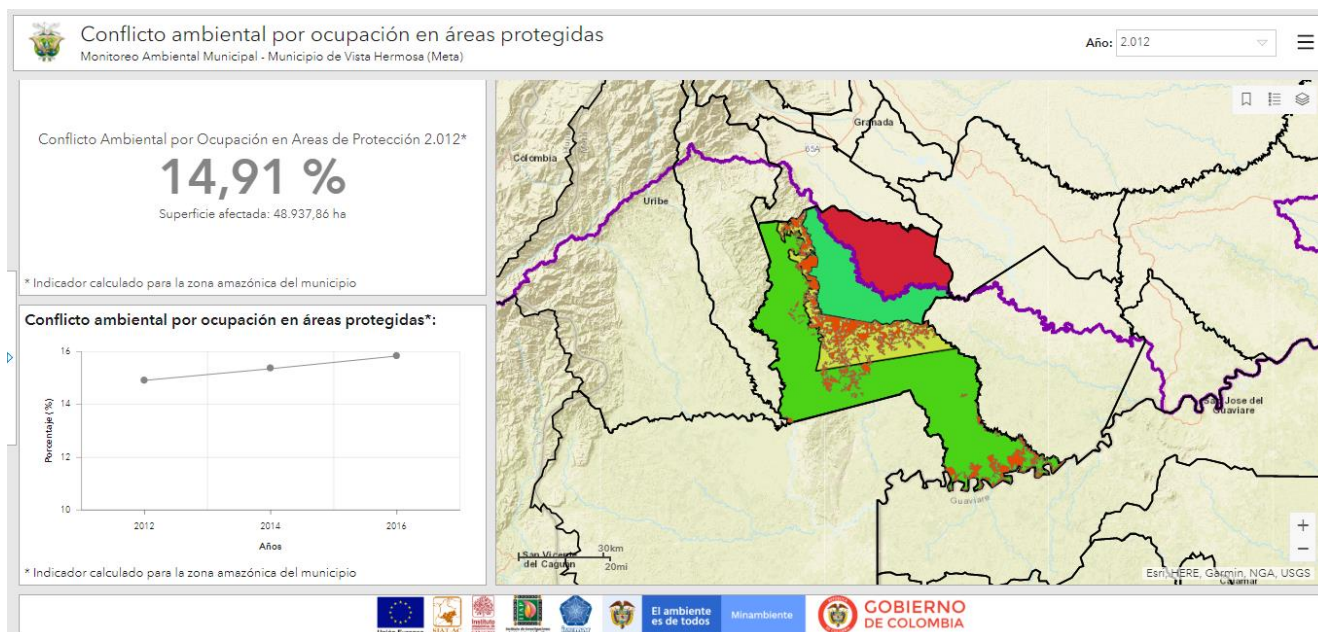


Figura 10. Interfaz Indicador calculado

Fuente: Skaphe

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Vista Hermosa. (2017). *Esquema de Ordenamiento Territorial – Municipio de Vista Hermosa*. Vista Hermosa: Alcaldía de Vista Hermosa.
- Alcaldía de Vista Hermosa. (2018). *Alcaldía de Vista Hermosa*. Obtenido de Historia: <http://www.VistaHermosa-meta.gov.co/municipio/historia>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2010). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de Censo General 2005 – Perfil Vista Hermosa Meta: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/50711T7T000.PDF
- Gobernación del Meta. (2015). *Gobernación del Meta*. Obtenido de Gobernación del Meta. Vista Hermosa: https://intranet.meta.gov.co/secciones_archivos/461-77451.pdf
- IDEAM, & Universidad Nacional de Colombia. (2015). *Metodología y definición de criterios usados para la evaluación a la batería actual de indicadores ambientales*. Bogotá.
- Ministerio de Agricultura. (2015). *Ministerio de Agricultura – República de Colombia*. Obtenido de Principales cultivos por área sembrada en el año 2014. Colombia Siembra. : <http://www.agronet.gov.co/Documents/Meta.pdf>
- Municipio de Vista Hermosa. (2009). *Presidencia de la República*. Obtenido de Red Juntos Meta - Presidencia de la República: <http://juntosVistaHermosa.blogspot.com/2009/06/municipio-de-vista-hermosa.html>
- Ortiz, N., Betancourt, J., Bernal, N., & López, M. (2001). Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad de Colombia: Aspectos Conceptuales y Metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. *Serie: Indicadores de Evaluación y Seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad*, 57.
- Osorio Zuluaga, G. A., & Duque Méndez, N. D. (2014). *Indicadores de la línea base ambiental de Caldas*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales. Instituto de Estudios Ambientales - IDEA.
- Quiroga, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. División de Estadística y Proyecciones Económicas. *SERIE manuales 61*. CEPAL. Santiago de Chile.

Ruiz Ruiz, J. A. (2017). *Esquema de Ordenamiento Territorial – Municipio de Vista Hermosa*. Vista Hermosa: Alcaldía de Vista Hermosa.

Toro. (2011). *Taller Internacional Gestión de Territorios: El salto desde la planificación*. CATIE. Costa Rica.