

**Modelo multicriterio para la valoración del suelo de protección ambiental por interés
hídrico en el Departamento de Santander**

Angélica Fernanda Gómez Navarro, Octavio Andrés Sandoval González y

Ricardo Lozano Botache

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Avalúos

Director

Miguel Rueda Ramírez

Especialista en planeación y administración del desarrollo regional

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de ingenierías y arquitectura

Especialización en avalúos

2022

Dedicatoria

A mi papá, que sin él, no hubiese tomado el rumbo profesional que tome y del que me siento orgullosa y a mi madre mi más grande apoyo en todos los aspectos de mi vida.

Angélica Fernanda

A doña Josefa mi madre, quien me enseñó que somos imperfectos, que el aprendizaje es infinito y que somos permanentemente perfectibles a través del estudio y el acercamiento a la ciencia.

Ricardo

A mis padres y mi hija mis pilares en la vida y por quienes me inspiro en todos los aspectos de la vida

Octavio Andrés

Agradecimientos

Agradecimientos a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás, por todo el esfuerzo institucional en tiempos globalmente difíciles como el 2020 -2021.

A nuestras familias por el tiempo concedido para realizar estos estudios.

A la Lonja de Propiedad Raíz de Santander por toda la colaboración recibida en procura de este trabajo académico.

Al Ingeniero Miguel Rueda Ramírez por sus orientaciones y buenos consejos durante la elaboración de este trabajo de grado y a través del tiempo como maestro y amigo.

Contenido

Introducción	15
1. Modelo multicriterio para la valoración del suelo de protección ambiental por interés hídrico en el departamento de Santander	17
1.1 Planteamiento del problema	17
2. Objetivos	19
2.1 Objetivo general	19
2.2 Objetivos específicos.....	20
3. Justificación	20
4. Marco referencial	22
4.1 Marco teórico	22
4.1.1 El valor de los bienes ambientales	22
4.1.2 El valor ambiental desde lo institucional	25
4.1.3 Aspectos teóricos sobre la valuación de los bienes de interés ambiental	27
4.1.4 El modelo multicriterio de valuación como referente teórico	31
4.2 Marco legal.....	37
4.3 Estado del arte de la valuación de bienes de interés ambiental en Santander	38
4.3.1 La metodología Diazgranados en avalúos de predios de interés ambiental.....	43
4.3.2 La metodología de basada en criterios de Etter	46
5. Desarrollo metodológico.....	49
5.1 Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 1	49
5.1.1 Conclusión del objetivo específico 1	52
5.2 Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 2.....	52

5.2.1	Conclusión del objetivo específico 1	60
5.3	Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 3.....	60
5.3.1	Conclusión del objetivo específico 3	67
5.4	Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 4.....	68
5.4.1	Conclusión del objetivo específico 4	75
5.4.2	La tasación en unidades monetarias.....	75
6.	Resultados y conclusiones	76
	Referencias.....	79

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Zonas de vida en Colombia línea base climática 1961 -1990</i>	29
Tabla 2. <i>Pisos térmicos en Santander</i>	30
Tabla 3. <i>Tabla de valoración de los criterios</i>	36
Tabla 4. <i>Matriz aleatoria</i>	37
Tabla 5. <i>Casos de compras reales de predios de interés hídrico que se han efectuado con avalúos elaborados por la Lonja de Propiedad Raíz de Santander (LPRS)</i>	40
Tabla 6. <i>Parámetros ambientales para ajustar el valor por uso de protección</i>	42
Tabla 7. <i>Valor del bosque, caso calculado en 2021</i>	43
Tabla 8. <i>Factores del Índice de Valor Ecológico (IVE)</i>	45
Tabla 9. <i>Tabla con base en criterios Etter</i>	47
Tabla 10. <i>Valor unitario del predio de interés ambiental con el modelo Etter</i>	48
Tabla 11. <i>Comparación de los modelos clásicos de valoración ambiental</i>	50
Tabla 12. <i>Zonas de vida en Santurbán – tabla adaptada</i>	54
Tabla 13. <i>Áreas jurisdiccionales de CORPONOR, CAS Y CDMB en Complejo de paramos jurisdicciones Santurbán Berlín CJSB</i>	57
Tabla 14. <i>Variables para la caracterización de un predio rural con fines valuatorios</i>	61
Tabla 15. <i>Factores de homogenización usados actualmente por evaluadores de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander</i>	67
Tabla 16. <i>Escala de comparación por pares propuesta por Saaty y Wind</i>	70
Tabla 17. <i>Matriz para la primera jerarquía componentes del VET</i>	71
Tabla 18. <i>Matriz para la segunda jerarquía con Valores de Uso (VU)</i>	72
Tabla 19. <i>Matriz para la segunda jerarquía con Valores de No Uso (VNU)</i>	73

Tabla 20. <i>Tabla del proceso analítico jerárquico para el análisis Santurbán – Santander, Colombia.....</i>	74
Tabla 21. <i>Tabla de parámetros de cálculo de un predio tipo en Santurbán 2022.....</i>	75
Tabla 22. <i>Determinación del valor</i>	76

Lista de figuras

Figura 1. <i>Taxonomía de los métodos de valoración según Aznar et al (2007)</i>	32
Figura 2. <i>Estructura Jerárquica del Modelo AHP</i>	34
Figura 3. <i>Áreas protegidas declaradas en el Complejo de paramos Jurisdicciones Santurbán - Berlín</i>	59
Figura 4. <i>Tabla de valores típicamente usada en valoración de activos de interés ambiental en Santander y Norte de Santander– Lonja de Propiedad Raíz de Santander</i>	65
Figura 5. <i>Componentes del Valor Económico Total y su modelo jerárquico</i>	70

Resumen

Este trabajo de grado presenta una alternativa metodológica para lograr el valor de los bienes inmuebles de interés ambiental, especialmente aquellos que son potencialmente importantes por sus atributos hídricos o de recarga hídrica, se propone a través del documento llegar a un proceso que permita evaluar estrictamente los aspectos ambientales de un predio, sin los sesgos tradicionales del abordaje valuatorio rural desde los aspectos agrologicos y productivos agropecuarios. Se propone para la zona de Santurbán en el Departamento de Santander, Colombia, una matriz elaborada siguiendo el proceso analítico jerárquico (Analytic Hierarchy Process AHP) y se adoptan parámetros locales para el cálculo del valor de activos inmuebles de interés ambiental, la propuesta queda abierta al debate entre los evaluadores de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander.

Palabras clave: valoración ambiental, valor del suelo de protección ambiental, Avalúo rural ambiental.

Abstract

This academic work presents a methodological alternative to achieve the value of real estate of environmental interest, especially those that are potentially important due to their water attributes or water recharge, it is proposed through the document to reach a process that allows strictly evaluating the environmental aspects of a property, without the traditional biases of the rural appraisal approach from the agrological and agricultural productive aspects. It is proposed for the Santurbán area in the Department of Santander, Colombia, a matrix elaborated following the hierarchical analytical process (Analytic Hierarchy Process AHP) and local parameters are adopted for the calculation of the value of real estate assets of environmental interest, the proposal remains open to the debate between the appraisers of the Real Property Exchange of Santander.

Keywords: environmental appraisal, Value of environmental protection land, Rural environmental appraisal.

Glosario

De la gestión ambiental:

Biodiversidad: según el Convenio de Diversidad Biológica, corresponde con la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas conservación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.11).

Conservación: es la preservación *in situ* de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural o, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación *in situ* hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.11).

Ecosistema: complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamblaje de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.11).

Recursos naturales: el concepto de "recursos naturales no renovables" es de naturaleza técnica y proviene de la ecología y de la economía. Se pueden definir los recursos naturales como aquellos elementos de la naturaleza y del medio ambiente, esto es, no producidos directamente por los seres humanos, que son utilizados en distintos procesos productivos. A su vez, los recursos naturales se clasifican usualmente en renovables y no renovables. Los primeros, son aquellos que la propia naturaleza repone periódicamente mediante procesos biológicos o de otro tipo, esto es,

que se renuevan por sí mismos. Por el contrario, los recursos no renovables se caracterizan por cuanto existen en cantidades limitadas y no están sujetos a una renovación periódica por procesos naturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.12).

Servicios ambientales: servicios relacionados con el ambiente que no necesariamente son generados gracias al funcionamiento y manejo de los ecosistemas, sino que están relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción de emisiones de los vehículos y servicios de reducción del ruido (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.13).

Servicios ecosistémicos: son aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o eco-nómico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.13).

De la economía:

Bienes comunes: son bienes que no cumplen el criterio de exclusión, es decir no se puede evitar que alguien los aproveche o haga uso de ellos, pero que sufren de la condición de rivalidad, es decir que el uso de una unidad reduce la cantidad disponible para otros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.14).

Bienes complementarios: bienes que se compran y se consumen juntos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.14).

Bienes sustitutos: bienes que se pueden comprar como reemplazo de otros bienes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.14).

Costo de oportunidad: el valor de la mejor alternativa rechazada en un escenario de elección o el valor de los recursos en su siguiente mejor uso. En el caso del tiempo, el costo de oportunidad es el costo del tiempo utilizado en la mejor alternativa a la que se puede dedicar una persona en ese instante (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.14).

Oferta: es la cantidad de un bien que se produce, dada una cierta demanda (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Precio: cantidad de dinero que permite la adquisición o uso de un bien o servicio y que se establece en los mercados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor: es una magnitud con la que se miden los distintos bienes económicos según el nivel de utilidad de un bien o servicio, que suele medirse teniendo en el Excedente del Consumidor (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valoración Económica Ambiental: asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor Económico Total: el valor procedente de la satisfacción individual obtenida por una persona al obtener utilidad de los ecosistemas. Es una expresión monetaria de los beneficios que los ecosistemas generan a la sociedad. Este concepto incluye el valor monetario asociado con el uso real e in situ de un servicio de los ecosistemas (valor de uso) y el valor derivado de la satisfacción de conocer que una especie o ecosistema existe o de que generaciones futuras puedan

disfrutar de cualquiera de los servicios de los ecosistemas (valor de no uso) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor de uso: valor derivado del uso actual de un bien o servicio. Los usos pueden ser directos o indirectos, como por ejemplo ver un programa sobre ballenas en la televisión permite obtener un valor de uso indirecto de estos animales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor de uso directo: refleja el valor del disfrute o aprovechamiento directo de los bienes o servicios ecosistémicos o ambientales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor de uso indirecto: refleja el valor que se obtiene de disfrutar de funciones ecológicas que se usan de forma indirecta. Este valor se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad. Se relacionan usualmente con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor de no uso: valores que no están asociados con un uso actual ni opcional de un bien o servicio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Valor de opción: el valor que asignan las personas a un bien o servicio por la posibilidad de poder usarlo en el futuro, aunque no lo usen actualmente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.15).

Introducción

Con frecuencia el trabajo de los evaluadores es requerido para tasar el precio de negociación de un bien de interés ambiental en una entidad del Estado, sea una corporación de manejo ambiental o un municipio, y en otros casos, los requerimientos provienen de entidades descentralizadas o de economía mixta como las empresas de servicios públicos; se tiene para estas labores como marco normativo la Resolución 620 de 2008 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) que hace referencia a la valuación de predios urbanos y rurales.

La Resolución 620 (IGAC, 2008) creada para avalúos con propósitos de ordenamiento territorial, asume metodologías reconocidas en el ámbito valuatorio para establecer el valor comercial de inmuebles rurales, desde la perspectiva productiva agropecuaria y no considera los casos de predios rurales de interés ambiental; no obstante que existen metodologías para la valoración ambiental y documentos teóricos publicados por el Ministerio del Ambiente de Colombia, que todavía no son aceptadas como formales en los avalúos, ni por los evaluadores ni por las entidades interesadas. Actualmente se aplican, sin mucha razón, comparaciones de valores de predios agropecuarios para determinar el precio de predios con vocación de protección ambiental. Este trabajo de grado pretende generar una propuesta de cambio en el abordaje metodológico, comenzando por el Departamento de Santander.

En este trabajo monográfico, una vez planteado el problema se procede a mencionar el objetivo general y subsecuentemente, se van analizando los aspectos propios de las metodologías propuestas por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia; luego se revisa literatura para caracterizar la zona de Santurbán, posteriormente se observa la forma actual de determinación del precio de un bien de interés ambiental desde los atributos de referentes productivos agropecuarios

y después, se elaboran análisis matriciales basados en los referentes descritos en el marco teórico. Al final se presentan las conclusiones del trabajo monográfico.

La Ley 1673 de 2013 reglamenta a través del Decreto 556 de 2014 la actividad del evaluador y estableció trece (13) categorías o especialidades y entre ellas surge “Recursos naturales y suelos de protección” como la categoría tres (3), separando los avalúos urbanos y rurales de esa condición, concluyendo que esos bienes especiales requieren de una metodología propia y que ella está fuera del alcance de lo establecido en la Resolución 620 de 2008 del IGAC, al igual que otras categorías. Lo acabado de exponer se considera que da fuerza argumentativa a la realización de la monografía aquí expuesta.

1. Modelo multicriterio para la valoración del suelo de protección ambiental por interés hídrico en el departamento de Santander

1.1 Planteamiento del problema

En Colombia el Decreto 953 de 2013 reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de esas áreas y la financiación de los esquemas de pago por servicios ambientales. El decreto mencionado se aplica a las entidades territoriales, a los distritos de riego que no requieren licencia ambiental y a las autoridades ambientales; y en el caso de los entes territoriales departamentales y municipales, ordena la disposición del 1% del total de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica con el objeto de conservar los recursos hídricos o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales en esas áreas.

Lo anteriormente esbozado, crea la necesidad de comprar terrenos ubicados en zonas que usualmente se han declarado como de protección ambiental en los genéricamente denominados planes de ordenamiento territorial, por sus particularidades ecosistémicas. Frecuentemente son zonas que contienen predios que además de su importancia hídrica suman masas boscosas y especies silvestres endémicas que en algunos casos hacen parte del “Listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional” establecido en la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La compra de terrenos para la conservación de los recursos hídricos que deben efectuar los entes administrativos y por extensión algunas de las empresas de servicios públicos domiciliarios ESP de acueducto, requieren avalúos para incorporarlos dentro de sus procesos de adquisición. En este punto surge el problema metodológico de como establecer el precio a pagar por un inmueble, pues los marcos metodológicos de avalúos inmuebles rurales que se han normatizado en Colombia se fundamentan en bases de valor y enfoques que parten de las rentas que genera un predio o de la comparación de valores de mercado de predios rurales, con base en sus capacidades de uso o clases agrologicas, cultivos e instalaciones, atributos que no suele tener un predio con vocación de protección medioambiental e importancia ecosistémica.

El valor de los bienes ambientales se asume en función de la escasez que ellos van teniendo para resolver las necesidades humanas, especialmente el recurso hídrico y se estima que el precio dispuesto a pagar por ellos va creciendo en la medida de su agotamiento en la naturaleza, esto plantea, entre otro aspectos dilemas morales, la opción de un momento futuro en el que quienes no tengan dinero suficiente para pagar los precios del mercado de los bienes ambientales no pueda obtenerlos, sean el aire, el agua o el paisaje.

Reconocido en ámbitos globales como los de la Organización de las Naciones Unidas, el valor que representa el medio ambiente, antes de cualquier reflexión metodológica se plantea en el contexto de los avalúos: ¿cómo abordar éticamente la valoración de un bien inmueble con vocación de protección ambiental? ¿tiene precio un bien inmueble que contiene especies florísticas y faunísticas en condición de fragilidad ecosistémica? ¿es un bien ambiental, especialmente un recurso hídrico, una mercancía sujeta a las dinámicas del mercado global de bienes y servicios?

El ejercicio valuatorio básicamente consiste en estimar el más probable precio que un bien pueda alcanzar en un contexto social; el precio es la expresión en moneda corriente y aceptada, también llamada dinero, por una persona o un grupo social a cambio de un activo.

Si los recursos naturales se hacen escasos su precio irá aumentando; existen modelos teóricos de valoración de bienes ambientales, pero no están asumidos normativamente en Colombia, ni hay un marco normativo específico para asumir en el caso de la valoración de terrenos con recursos hídricos. Por lo acabado de exponer, actualmente se usan en la valuación de tierras para los procesos de compra de la administración pública los métodos de valoración de tierras agropecuarias, lo que no es análogo ni razonable por las razones expuestas en los párrafos anteriores, surge entonces la pregunta problemática:

¿Cómo desarrollar el método comparativo de valuación, con base en el análisis multicriterio, para ser aplicado en la determinación del precio de un inmueble de interés ambiental?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de valuación aplicando el método multicriterio para la estimación del precio de terrenos de importancia estratégica ambiental en el Departamento de Santander, aplicable en la negociación de terrenos dentro del marco normativo del decreto 953 de 2013.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar los modelos clásicos de valoración ambiental que se mencionan en la literatura del Ministerio del Ambiente de Colombia, usando tablas de recursos y tiempos, para establecer su viabilidad técnica y económica.
- Caracterizar las zonas de vida susceptibles de compra de predios de interés hídrico aplicando el Decreto 953 de 2013 para establecer la tipología predial de compra en la zona de Santurbán, Santander.
- Categorizar las variables determinantes del valor del suelo rural de producción agropecuaria, aplicando métodos comparativos y de renta, para establecer precios de referencia y comparativos que den razonabilidad económica a las estimaciones de valor del suelo protegido.
- Aplicar el método de valuación multicriterio en el caso del sistema hídrico del páramo de Santurbán, para establecer parámetros de precio del terreno que faciliten las compras institucionales.

3. Justificación

Las empresas de avalúos reciben el encargo de establecer el valor comercial de predios rurales de interés ambiental para conservación de recursos hídricos por parte de entidades administrativas territoriales y con apego la normatividad vigente en materia valuatoria, para ello son citadas normas atinentes al ordenamiento territorial como la Resolución 620 de 2008 del IGAC, por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997 de ordenamiento territorial y su Decreto Reglamentario 1420 de 1998; éstos parámetros normativos facilitan el uso de metodologías basadas en métodos comparativos de

mercado o en rentas de mercado y hasta en análisis financieros de proyectos productivos, pero disipan los análisis al hacerse las consideraciones conducentes a la valoración ambiental, pues se basan en capacidades productivas agropecuarias, aspecto que no es posible cuantificar en terrenos de vocación protectora del ambiente natural.

Se necesita una metodología que conjugue los atributos de un inmueble de vocación protectora ambiental con los precios asignables a los otros inmuebles rurales; sobre la búsqueda de consolidar las bases de un metamercado de bienes con condiciones especiales ecosistémicas.

Actualmente los evaluadores se basan en el paradigma de asignación de precios a un activo de acuerdo con la capacidad de generación de rentas y en ello se mantienen las escuelas de formación a nivel universitario, al punto que es una premisa de valoración, no obstante, es evidente que no solo ese enfoque conceptual es válido, porque hay activos que no generan renta como las joyas guardadas en una bóveda de banco o las obras de arte de un museo que no están para la venta, pero suelen tener un alto valor cultural y monetario expresado como precio probable, si se expusiera al mercado.

Análogamente a lo expresado en el párrafo anterior, los bienes ambientales son de inmenso valor, desde el sistema de valores éticos y así como se estima el precio de una plantación agroindustrial por la capacidad generadora de renta basado en la producción de alimentos para la vida humana, desde la perspectiva del interés general por el ambiente sano se comprende el valor que tiene un terreno que es hábitat de especies significativas en la simbiosis ecosistémica; a manera de ejemplo, se reconoce por principio bioético el alto valor de un terreno donde vive una manada de osos de anteojos y un puma, presa y cazador y el traslado del valor socialmente reconocido o presentado a precio monetario, hacer presuponer que su tasación tal vez sea infinita.

Este trabajo monográfico busca aportar luces sobre una metodología, que permita establecer un justiprecio, es decir, un valor que se anuncie en el metamercado de bienes de interés ambiental, y que haya entes públicos o privados razonablemente dispuestos a pagarlo, aceptando al mismo tiempo que conocen los atributos del activo a negociar y las posibilidades concretas de ingresarlo como un activo patrimonial en sus cuentas y balances económicos o patrimoniales.

4. Marco referencial

4.1 Marco teórico

4.1.1 El valor de los bienes ambientales

La valuación de los bienes ambientales es un campo disciplinar que se ha asumido para su análisis teórico desde la perspectiva económica y desde la perspectiva filosófica; desde la acepción económica es entendido un bien como: “todo aquello que es apto para satisfacer, directa o indirectamente, una necesidad humana” (Real Academia Española, 2021), a su vez, desde la reflexión más profunda, el ambiente es un bien complejo que además de ser un satisfactor de necesidades, es un bien que permite el desarrollo de la vida y si se entiende la inmensidad de la vida y se le reconoce como un bien supremo de la humanidad, el valor del ambiente tal vez sea también inmenso.

Los bienes ambientales suelen asociarse a los espacios naturales y ellos a los espacios comunes, desde el campo jurídico los sistemas sociales han hecho arreglos institucionales que definen los bienes que pueden ser públicos, también llamados bienes comunes y los que pueden ser apropiados como bienes privados. La Constitución Política Colombiana (CPC, 1991) en el

Artículo 58 garantiza el derecho a la propiedad privada, pero con una función social que implica obligaciones y a la que le es inherente una función ecológica y el Código Civil Colombiano (CCC, 1873) en el artículo 674 se define cuáles son los bienes públicos y de uso público, otros artículos indican la forma de adquirir el dominio o la propiedad de los bienes privados y como transferir los derechos subsecuentemente; posteriores desarrollos normativos en materia ambiental establecen espacios naturales que no podrán ser declarados como propiedad privada y que se determinan como de propiedad colectiva de la nación (Decreto 1465, 2013), son bienes imprescriptibles e inalienables.

Sobre los bienes comunes, es clásico el estudio de Hardin (1968), *“The Tragedy of the Commons”* de quien en esencia se extrae, que los bienes comunes experimentan la tragedia de ser de todos y a su vez de nadie, por lo que, aunque el colectivo social se asume como dueño un bien, la racionalidad individual en afán del logro particular reñirá con el interés general y estimulará al particular a tomar para sí una porción adicional del beneficio igualitario tácitamente acordado. Ejemplos de Hardin exponen finalmente, que la sobre explotación matizada que cada agente privado ejerce sobre un recurso común terminará agotándolo, ocasionando en un mediano plazo en efecto trágico sobre lo que es de todos y que pretendía cuidarse. La controversia sobre los análisis de Hardin se extiende hasta las teorías del valor económico de los recursos y la sobrepoblación que cada vez presiona sobre los recursos naturales, con lo que se regresa a teorías económicas anteriores en el pensamiento económico, como las planteadas por Thomas Robert Malthus hacia 1830 sobre los problemas del crecimiento exponencial de la población humana.

Desde la perspectiva del pensamiento neo institucionalista¹ la señora Elinor Ostrom publicó el libro *“El Gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción*

¹ Se considera importante ampliar para contextualizar al lector que: *“el neoinstitucionalismo informa que las reglas de juego que guían el comportamiento de los agentes en una sociedad son fundamentales para explicar su desempeño*

colectiva” (Ostrom, 2000) en el que plantea en respuesta a Hardin y otros autores apegados a la tragedia, que los arreglos sociales o reglas de juego o lo que se instituya dentro del colectivo puede superar las actitudes no inteligentes de los actores individuales y evitar la sobreexplotación de los recursos, acudiendo a figuras que superan la privatización o la estatización de los recursos y que avanzan hasta lograr pactos o contratos de mutuo beneficio que incluyen premios y sanciones; se esboza en su obra una comunidad se autogestiona y se coordina alrededor del bien común, mediante el establecimiento de derechos y deberes; balances transparentes sobre los beneficios y los costos, las sanciones y los mecanismos de vigilancia de lo acordado. En términos del mantenimiento y el cumplimiento de estos arreglos institucionales se permitirá a la comunidad continuar explotando el bien común.

Las dos miradas sobre los bienes comunes han inspirado en el plano político decisiones encaminadas a la gobernanza sobre los recursos naturales, especialmente para prever la escasez del agua, en contextos de expansión de las manchas urbanas en el paisaje y las mayores demandas industriales, como se mencionó en párrafos anteriores. Se busca ahora la apropiación de espacios o predios, para que, al ser de las entidades territoriales, se encuadre el manejo de los recursos ecosistémicos de ellos en función de su conservación y a largo plazo, en función de la supervivencia humana. Los autores de este trabajo de grado asocian las políticas públicas colombianas y las acciones de gobierno de las dos últimas décadas, al apego a los contextos marco de tratados internacionales sobre el ambiente a los que se acoge el Estado y que, a su vez, han sido permeadas por estas corrientes del pensamiento que han sido expuestas.

económico. A la vez, se trata de un conjunto de teorías que combinan las vertientes de una nueva microeconomía basada en los costos de transacción, una sección de derecho y economía, otra de teoría de la información, teoría de la elección pública, y una vertiente histórica, basada en el trabajo de Douglas North. Cada una de ellas se acerca o se aleja en mayor o menor medida de los postulados básicos de la teoría neoclásica: maximización de una utilidad, racionalidad en la escogencia, escala de valores establecida, información perfecta, competencia adecuada y, por lo tanto, clarificación de los mercados” (S. Kalmanovitz en El neoinstitucionalismo como escuela. Revista Economía Institucional, 2003)

4.1.2 El valor ambiental desde lo institucional

Para el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, la importancia de desarrollar estudios de valoración económica ambiental radica en disponer de información cuantitativa para la toma de decisiones sobre la gestión de los recursos naturales; explica el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, en su documento *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental* que “la generación de este tipo de información favorece la producción de indicadores que permiten evaluar la viabilidad ambiental de políticas, planes, programas y proyectos, como pueden ser el Valor Presente Neto (VPN) y la Razón Costo Beneficio (RCB)” (2018, p.9) y que por otra parte, la información producida a través de la aplicación de las metodologías de valoración económica ambiental, permite la generación de matrices de valores sobre el capital natural, indicadores que son útiles para la toma de decisiones relacionadas con su uso y conservación de los recursos naturales y el manejo de los ecosistemas. Coincide el Minambiente que las valoraciones económicas permiten identificar, de forma sumaria y comprensible, el aporte que una política pública, iniciativa, decisión o acción de gobierno público o corporativo privado, produce sobre el bienestar social; en dependencia directa de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que ellos ofertan a las comunidades.

Para el Ministerio del Ambiente de Colombia, en la *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental* (2018, p.27) mencionando a Rincón et ál. (2014), se indica que los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, son efectos positivos de su existencia y se clasifican en tres grupos: (a) servicios de provisión (b) servicios de regulación y, (c) servicios culturales; señalando explicativamente el Minambiente en su documento que:

Los servicios de provisión son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, petróleo, carbón, gas. Los servicios de regulación son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la regulación hídrica. Los servicios culturales son los beneficios intangibles obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (2018, p.27).

Metodológicamente son propuestos en el documento *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental* (2018, pp.29-44) el método de costos de viaje, la valoración mediante los precios hedónicos, los costos evitados o inducidos, Métodos Basados en Gastos Actuales o Potenciales, Valoración Contingente, Experimentos de Elección y Valoración *Conjoint* y Transferencia de Beneficios; todos con un sólido sustento en la teoría del bienestar. A riesgo de la generalización, son ejercicios metodológicos para estimar datos sobre el capital natural, datos que aportan a las cuentas sociales y en algunos casos a indicadores de gestión, pero no son usadas en transacciones de transferencia de dominio.

Los métodos expuestos en el documento se formulan desde supuestos o cambios hipotéticos en un recurso natural o servicio ecosistémico y sobre preguntas o encuestas a integrantes de grupos focales sobre disponibilidades a pagar o a recibir; la crítica en este capítulo teórico del trabajo se centra en que ninguno de los métodos ha logrado la elaboración de un dictamen pericial de valor, hasta donde se conoce por búsqueda en las bases de datos de compras del Sistema Electrónico para la Contratación Pública SECOP, que haya sustentado o sea el soporte

de una compra de un inmueble de interés ambiental para la compra de un terreno con fines de abastecimiento hídrico. El debate argumentativo que sustenta un avalúo ha estado esperando datos reales del metamercado de bienes ambientales que sean menos teóricos y en cambio, más apegados a transacciones basadas en venta – compra de bienes.

4.1.3 Aspectos teóricos sobre la valuación de los bienes de interés ambiental

La valuación de predios de interés ambiental, inmersos dentro de la categoría 3 de la clasificación establecida por el Decreto 556 (2014), recursos naturales y suelo de protección, por sí misma desliga la valuación de un inmueble desde la perspectiva agrologica del terreno y de productividad agropecuaria de las especies vegetales, pues no se refiere el precio buscado en esta categoría a esas ponderaciones, sino que como su descripción legal lo dice, se enfoca en la valoración de atributos ecosistémicos; luego lo procedente es asumir para los análisis los aspectos inherentes al complejo ambiental.

Expresa Holdridge en su libro *Ecología basada en zonas de vida* refiriéndose a temas ambientales, que

Uno de los mayores problemas en cualquier ciencia es la determinación de las unidades naturales básicas con las cuales va a trabajar y que aunque algunos ecólogos lo duden, parece que la asociación o comunidad es la unidad básica natural de las masas vegetales” (2000, p.1).

Entendido según este mismo texto, que la asociación debe concebirse como una unidad natural en la cual la vegetación, la actividad animal, el clima, la fisiografía, la formación geológica y el suelo, están interrelacionados en una combinación reconocida y única, aunque con variaciones que no contradicen su generalidad. Señala también Holdridge que una asociación natural no perturbada puede definirse como “un ámbito de condiciones ambientales dentro de una zona de

vida, junto con sus seres vivientes, cuyo complejo total de fisonomía de las plantas y de actividad de los animales es único” (Holdridge, 2000 p.43).

Para lo que en este trabajo de grado es pertinente, relacionado con los aspectos ecosistémicos de un predio de interés ambiental se requiere establecer la zona de vida donde se encuentra el inmueble que se va a avaluar; la zona de vida es el concepto que desplegado permite comprender y particularizar un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo, todo explicado desde sus variables componentes: Biotemperatura, precipitación pluviométrica y evapotranspiración potencial. Entonces, para desarrollar la tarea valuatoria o de avalúo de un bien inmueble de interés ambiental, una asertiva comprensión de la zona de vida a la que adscribe el predio es básicamente determinante en su descripción y reconocimiento, por encima de otras consideraciones como las geológicas, topográficas y climáticas que no dejan de ser influyentes, pero tampoco son determinantes, esto último en palabras del autor aquí tratado.

La valoración de un predio de interés ambiental, se asocia a su zona de vida y su zona de vida tiene subyacente una disponibilidad de elementos bióticos y abióticos en relaciones ecosistémicas, el agua en sus estados es ahora el actor protagónico en la revisión teórica de este documento e inercialmente se extiende el análisis a los casos en los que no sería interesante la adquisición de propiedades por los agentes interesados, si no existiera o fuere escaso ese elemento; no son del interés práctico espacios naturales, predios de interés ambiental, que estén en zonas de vida donde sin desconocer su valor como ecosistema, no alleguen a las expectativas como proveedores de agua.

En línea con lo expuesto, las zonas de vida en Colombia, según expone Gutiérrez Rey en el documento *Aproximación a un modelo para la evaluación de la vulnerabilidad de las coberturas vegetales de Colombia ante un posible cambio climático utilizando Sistemas de Información Geográfica SIG con énfasis en la vulnerabilidad de las coberturas* (2001) y de acuerdo con Holdridge, las zonas de vida para Colombia IDEAM 2020 con línea base climática 1961 -1990 son las que se muestran en la Tabla 1, expuesta en la página siguiente:

Tabla 1. Zonas de vida en Colombia línea base climática 1961 -1990

No.	Zona de vida	Símbolo	Porcentaje
1	Matorral Desértico Premontano	md-PM	0.000005
2	Desierto Premontano	d-PM	0.000009
3	Desierto Tropical	d-T	0.000014
4	Estepa Espinosa Montano Bajo	ec-MB	0.000867
5	Matorral Desértico Montano (Subpáramo)	md-M	0.002031
6	Matorral Espinoso Premontano	me-PM	0.002610
7	Páramo Subalpino (Subandino) (Páramo)	p-SA	0.007256
8	Tundra Pluvial Alpina (Superpáramo)	tp-A	0.035468
9	Nieve	N	0.039887
10	Bosque Seco Premontano	bs-PM	0.143751
1	Matorral Desértico Subtropical	md-ST	0.194310
12	Bosque Pluvial Montano Bajo	bp-MB	0.316872
13	Páramo Pluvial Subalpino (Páramo)	pp-SA	0.2759
14	Bosque Húmedo Montano (Subpáramo)	bh-M	0.3719
15	Bosque Pluvial Tropical	bp-T	0.472042
16	Monte Espinoso Subtropical	me-ST	0.591461
17	bosque seco premontano	bs-PM	0.661123
18	Bosque Pluvial Montano (Subpáramo)	bp-M	0.742927
19	Bosque Pluvial Premontano	bp-PM	0.940366
20	Bosque Muy Seco Tropical	bms-T	1.164.187
21	Bosque Muy Húmedo Montano (Subpáramo)	bmh-M	1.840.000
22	Bosque Húmedo Montano Bajo	bh-MB	2.638.982
23	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	bmh-MB	2.869.591
24	Bosque Húmedo Premontano	bh-PM	3.069.891
25	Bosque Muy Húmedo Premontano	bmh-PM	4.371.15
26	Bosque Muy Húmedo Tropical	bmh-T	11.235.417
27	Bosque Seco Tropical	bs-T	11.329.359
28	Bosque Húmedo Tropical	bh-T	5.698.244

Nota: esta tabla ha sido tomada del documento Gutiérrez Rey (2002, p.340).

En cuanto a los pisos térmicos como otro referente coadyuvante en la identificación de los aspectos biogeográficos relacionados con el aseguramiento de los cuerpos hídricos,

específicamente para el departamento de Santander se tienen estos referentes, tomados del documento *Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial del Departamento de Santander* (Equipo Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial, 2014, pp.81-85), ver

Tabla 2:

Tabla 2. Pisos térmicos en Santander

Piso térmico	Características
Basal tropical	Conocido como selva tropical inferior húmeda o húmedo ecuatorial comprende la región del Magdalena Medio, el piedemonte Magdalénico y los hidrobiomas o humedales, que van desde los 100 a los 1.000 msnm. Es un ecosistema altamente intervenido por el hombre. La mayor parte del bosque natural se taló para dar paso a extensiones de potreros y establecimiento de cultivos industriales como la palma africana. En este ecosistema aún emergen especies “nómadas” o tal vez “reliquias” de ceiba, samán, caracolí y cámbulos que forman franjas de galería intermontana. Posee una extensión de 1.344.900 has.
Subandino	Se extiende por 1.040.261 hectáreas por todo el cinturón cafetero santandereano y marginal. Comprende las selvas subhigrofiticas con presencia del óptimo pluviométrico que propicia la proliferación de epífitas vasculares. En este ecosistema hay presencia de troncos rectos y cortezas lisas, estrato arbustivo y herbáceo con predominio de helechos comunes y arbóreos. Se encuentra entre los 1000 - 2000 msnm y originan un clima templado con valores de temperatura entre los 17 y 24 grados.
Andino	Este piso térmico se presenta en zonas naturales de selvas húmedas caracterizadas por una gran riqueza florística, en las cuales las actividades agrícolas y pecuarias como medio de subsistencia ejercen una fuerte presión. Es un paisaje frecuentemente nublado a causa de la elevada condensación de la humedad ambiental por encima de los 2.400 hasta los 3.000 msnm aproximadamente. Su clima se caracteriza por estar entre los 14 y 17°C. Se extiende por 279.394 hectáreas.
Alto andino	Ubicados entre las selvas subhigrofiticas andinas y los bosques altoandinos, a partir de 2400 msnm, aproximadamente, en forma de bosques residuales húmedos sobre la cordillera de los Cobardes; igualmente sobre el costado oriental del departamento. En él predomina el clima frío con valores térmicos entre los 12 y 14°C. Este piso constituye uno de los más vulnerables desde el punto de vista ambiental, pues se ubica en biótopos de grandes pendientes, con suelos generalmente de reducido espesor, (aunque abundante materia orgánica) y con presencia de cinturones de condensación de la humedad atmosférica. Su deforestación origina conflicto de uso ambiental. Ocupa un territorio de 178.473 hectáreas.
Páramo	Ubicado sobre áreas límites con el departamento de Boyacá y Norte de Santander. A partir del piso altoandino, en el ascenso altitudinal de los Andes Colombianos, aparecen los orobiomas de Páramo que se extienden hasta el límite inferior de los glaciares. En la cordillera oriental donde para relieves más bajos las diferencias hipsométricas entre pisos se contraen, los páramos aparecen a partir de los 3.000 msnm, aproximadamente con fisonomía muy propia y una notable diversidad de especies, muy superior a la de las otras cordilleras. Posee una temperatura menor a los 12 grados. Comprende una extensión de 212.873 hectáreas en el departamento

Nota: elaboración basada en la información tomada de Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial del Departamento de Santander, capítulo 4, Diagnóstico: dimensión natural, (Equipo Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial, 2014)

Lo acabado de reseñarse como un llamado a la comprensión del ciclo hidrológico, para cada uno de los pisos altitudinales, es importante desde la perspectiva sistémica y por lo mismo no clasificable en escalas de valor.

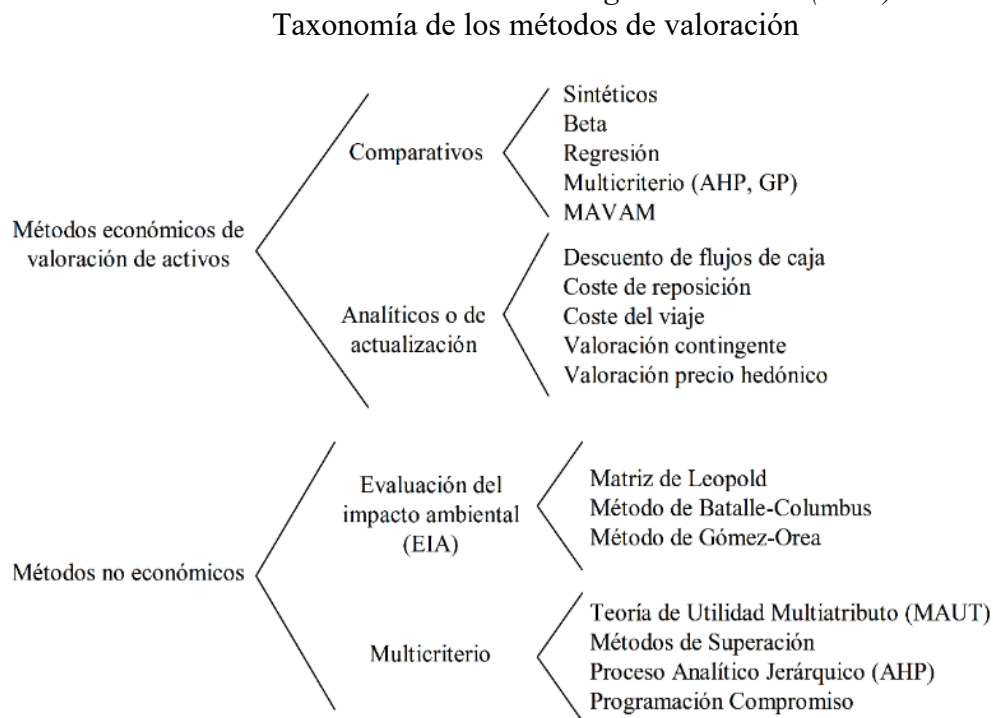
4.1.4 El modelo multicriterio de valuación como referente teórico

Los avalúos han tomado diferentes escuelas del pensamiento económico para el abordaje complejo de los retos que propone estimar el precio de un bien, sea tangible o intangible; en el caso de los activos tangibles es de especial sensibilidad hacerlo con los bienes ambientales, porque a ellos es inherente la suma de múltiples variables de percepción física cuantitativa y cualitativa ecosistémica. Lo anteriormente dicho expone al evaluador al riesgo de sesgo disciplinar y desvío de la delgada raya sobre la que se camina al estimar el precio de mercado de bienes que justamente no suelen tener una oferta dinámica ni una demanda expectante.

Expresa Jerónimo Aznar (et ál.) en *Valoración agraria multicriterio en un entorno con escasa información* que en el campo de las ciencias sociales y más aún en el de valoración de bienes, muy pocos autores han podido diferenciar entre la información objetiva y la información subjetiva; y que ha sido a partir de los años 70 del siglo pasado, fruto del trabajo de conductivistas y psicólogos del conocimiento, cuando se ha planteado explícitamente la necesidad de incorporar la componente subjetiva asociada al valor de las cosas, pero, se pregunta “¿es posible incorporar lo subjetivo de forma “científica”, cuando la ciencia tradicional se ciñe a lo objetivo?” (Keeney, 1992, p.154; como se cita en Aznar Bellver, et ál., 2007, p.554). Keeney parece que ha señalado que las valoraciones son subjetivas, pero que el desarrollo sistemático de un modelo para los valores puede y debe ser objetivo y científico.

Respecto de la taxonomía de los diferentes métodos basados en valoraciones económicas de activos, señalan Aznar Bellver, et ál., que la literatura ha venido manejando la clasificación tradicional de métodos comparativos y métodos analíticos (Alonso e Iruretagoyena, 1995; Caballer, 1998; Ballester y Rodríguez, 1999, citados por Aznar Bellver, et ál., 2007). En el primero de los grupos, se incluyen todos aquellos métodos que explican el precio de un activo problema empleando otros activos de similares características y para los que sí se conoce el precio. Son precisamente los atributos de los activos, más conocidos en el ámbito valuatorio como señales externas o variables explicativas, los que determinan la función valuatoria aplicable al activo problema. La Taxonomía se presenta en la figura 1.

Figura 1. *Taxonomía de los métodos de valoración según Aznar et al (2007)*



Tomado de Aznar Bellver et ál. (2007) en Valoración agraria multicriterio en un entorno con escasa información.

El Proceso de Análisis Jerárquico (Analytic Hierarchy Process), AHP por sus siglas en inglés, desarrollado por Saaty y Wind (1980) está diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, se usa en escenarios múltiples de toma de decisiones, en escenarios de alta subjetividad. El logro del AHP es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia de los más expertos trabajando a modo de *Focus Group* para cada una de las alternativas de decisión. AHP es el modelo en general denominado el análisis multicriterio.

En un ambiente de certidumbre, el AHP proporciona la posibilidad de incluir datos cuantitativos relativos a las alternativas de decisión. En términos de Toskano Hurtado en su trabajo de 2005 “la ventaja del AHP consiste en que adicionalmente permite incorporar aspectos cualitativos que suelen quedarse fuera del análisis debido a su complejidad para ser medidos, pero que pueden ser relevantes en algunos casos” (2005, p.23). Sin duda, mediante la construcción de un modelo jerárquico, se puede de una manera eficiente organizar la información respecto de un problema, descomponerla y analizarla por partes, para luego visualizar los efectos de cambios en los niveles del análisis y posteriormente sintetizarlos.

El AHP por análisis de Toskano Hurtado se fundamenta en:

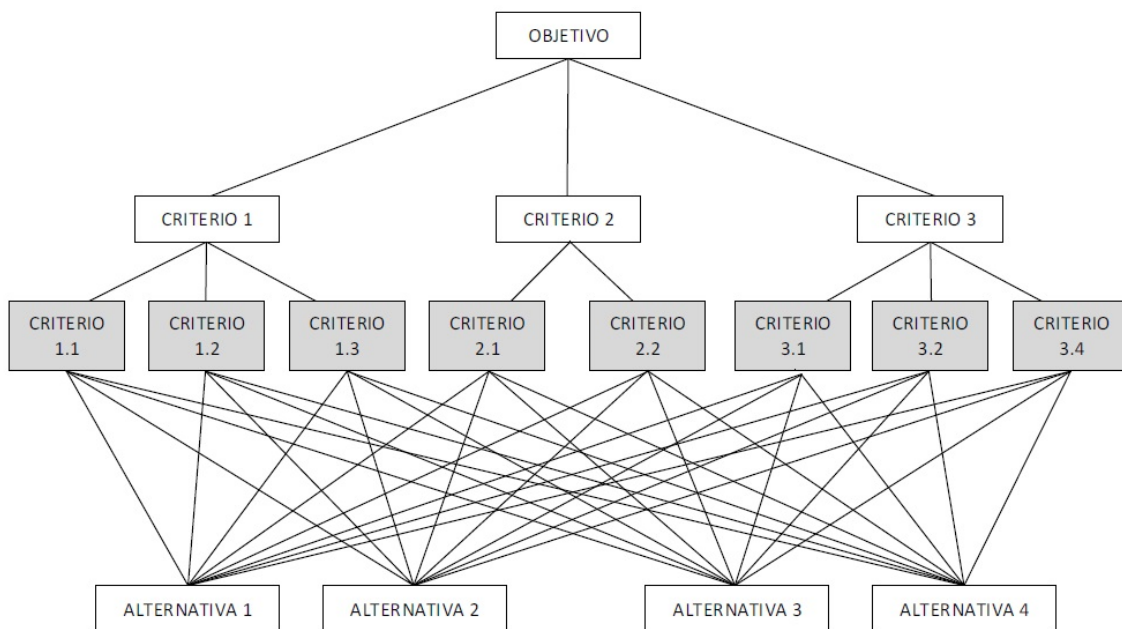
1. La estructuración del modelo jerárquico (representación del problema mediante identificación de meta, criterios, subcriterios y alternativas).
2. Priorización de los elementos del modelo jerárquico.
3. Comparaciones binarias entre los elementos.
4. Evaluación de los elementos mediante asignación de “pesos”.
5. Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados.
6. Síntesis.
7. Análisis de Sensibilidad (Toskano Hurtado, 2005, p.24).

AHP es un método que selecciona alternativas tomadas en función de una serie de criterios o de variables, normalmente jerarquizados, los cuales podrían entrar en conflicto. En esta estructura jerárquica, el objetivo final se encuentra en el nivel más elevado y los criterios y subcriterios en los niveles inferiores, tal y como se muestra en la figura 2. Para que el método sea eficaz, es fundamental elegir bien los criterios y subcriterios, los cuales deben estar muy bien definidos, ser relevantes y mutuamente excluyentes (independencia entre ellos). Es importante que el número de criterios y subcriterios en cada nivel no sea superior a siete (7), para evitar excesivas comparaciones a pares (Yepes Piqueras, 2018, párr.2).

La figura 2 ilustra lo expuesto por el mencionado autor:

Figura 2. *Estructura Jerárquica del Modelo AHP*

Estructura Jerárquica del Modelo AHP



Tomado de Yepes Piqueras (2018).

Para el análisis AHP, usualmente se utiliza una escala con valores de 1 a 9 para calificar las preferencias relativas de los expertos, los que hacen los análisis en sesión de trabajo como

grupo focal, entre dos elementos, las calificaciones numéricas se recomiendan para cuantificar las preferencias verbales², son percepciones expresadas por el decisor. Trabajos investigativos anteriores, han determinado que está es una escala razonable para distinguir las preferencias entre dos alternativas.

El profesor de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) Yepes Piqueras expone que: Una vez definida la estructura jerárquica, se comparan los criterios de cada grupo del mismo nivel jerárquico y la comparación directa por pares de las alternativas respecto a los criterios del nivel inferior. Para ello se utilizan matrices de comparación pareadas usando una Escala Fundamental (2018, párr.3).

Como se observa en la tabla 3, que se presenta más adelante, interpretando lo expuesto en el portal web del profesor Yepes Piqueras, la clave del método es “usar una escala de comparación por pares, puesto que el cerebro humano está especialmente bien diseñado para comparar dos criterios o alternativas entre sí, pero menos cuando tiene que hacer comparaciones conjuntas” (2018, párr.3), para el efecto, cita el profesor Yepes Piqueras, la Ley de Weber-Fechner que “establece que el menor cambio discernible en la magnitud de un estímulo es proporcional a la magnitud de dicho estímulo” (2018, párr.3).

Como la relación entre el estímulo y la percepción corresponde a una escala logarítmica, si un estímulo crece en progresión geométrica, la percepción evolucionará como una progresión aritmética. Es por ello que AHP utiliza una escala fundamental del 1 al 9 que ha sido satisfactoria en comprobaciones empíricas realizadas en situaciones reales muy diversas (Yepes Piqueras, 2018, párr.3) [ver tabla 3].

² Experiencias sensoriales o estéticas en la valoración de un intangible, un paisaje o una obra de arte, por ejemplo.

Tabla 3. *Tabla de valoración de los criterios*

Valor	Definición	Comentarios
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el criterio B está fuera de toda duda
2, 4, 6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	

Nota: esta tabla ha sido tomada del documento de Yepes Piqueras (2018).

La comparación de las diferentes alternativas respecto al criterio del nivel inferior de la estructura jerárquica, como la comparación de los diferentes criterios de un mismo nivel jerárquico dan lugar a una matriz cuadrada denominada matriz de decisión. Esta matriz cumple con las propiedades de reciprocidad (si $a_{ij}=x$, entonces $a_{ji}=1/x$), homogeneidad (si i y j son igualmente importantes, $a_{ij}=a_{ji}=1$, y además, $a_{ii}=1$ para todo i), y consistencia (la matriz no debe contener contradicciones en la valoración realizada). La consistencia se obtiene mediante el índice de consistencia (*Consistency Index*, CI) donde $\lambda_{\max}$ es el máximo autovalor y n es la dimensión de la matriz de decisión. Un índice de consistencia igual a cero significa que la consistencia es completa. Una vez obtenido CI, se obtiene la proporción de consistencia (*Consistency Ratio*, CR) siendo aceptado siempre que no supere los valores indicados en la tabla [...]. Si en una matriz se supera el CR máximo, hay que revisar las ponderaciones (Yepes Piqueras, 2018, párr.4).

Donde:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \text{ y } CR = \frac{CI}{CR}$$

Donde CR es el índice aleatorio, que indica la consistencia de una matriz aleatoria, como lo indica la tabla 4.

Tabla 4. *Matriz aleatoria*

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio (CR)	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49
Tamaño de la matriz (n)					Ratio de consistencia				
3					5%				
4					9%				
5 o mayor					10%				

Nota: esta tabla ha sido tomada del documento de Yepes Piqueras (2018).

Una vez verificada la consistencia, se obtienen los pesos, que representan la importancia relativa de cada criterio o las prioridades de las diferentes alternativas respecto a un determinado criterio. Para ello, el AHP original utiliza el método de los autovalores, donde hay que resolver la siguiente ecuación (Yepes Piqueras, 2018, párr.6):

$$A \cdot w = \lambda_{max} \cdot w$$

“Donde A representa la matriz de comparación, w el autovector o vector de preferencia, y λ_{max} el autovalor” (Yepes Piqueras, 2018, párr.7).

Una vez expuesto el marco teórico y metodológico se considera que es pertinente pasar a la aplicación metodológica que permita dar luces sobre la valuación de los activos ambientales.

4.2 Marco legal

El marco normativo y legal dentro del que se desarrolla este trabajo de grado es:

1. Constitución Política de Colombia
2. Ley 84 de 1873 Código Civil de los Estados Unidos de Colombia.

3. Decreto 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
4. Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
5. Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.
6. Decreto 953 de 2013, por el cual reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011.
7. Ley 1673 de 2013, por la cual se reglamenta la actividad del evaluador y se dictan otras disposiciones.
8. Decreto 556 de 2014, por el cual se reglamenta la Ley 1673 de 2013

4.3 Estado del arte de la valuación de bienes de interés ambiental en Santander

La Lonja de Propiedad Raíz de Santander ha realizado estudios de valuación para entes municipales, que los requieren en la mayoría de los casos, para la compra de predios de interés ambiental por sus recursos hídricos. Se ha utilizado en esos casos un modelo híbrido, calificado así porque se apoya en la evaluación de variables agropecuarias y variables ambientales; con el modelo de la Lonja se acude a la construcción de valores de los componentes generales de un avalúo rural: valor del terreno, valor de las coberturas vegetales y valor de las mejoras constructivas.

El valor del terreno, en estos casos, es obtenido desde la comparación de valores de los terrenos de uso agropecuario con clase agrológica similar a la del predio objeto de avalúo y un ajuste posterior al valor promedio calculado, con una matriz de evaluación de parámetros ambientales; que se aplica únicamente si el predio está dentro de una zona normativa de protección ambiental según POT, con la tabla de calificación se obtiene el valor ajustado del terreno. Si el predio objeto de la tasación está en una zona normativa de producción agropecuaria o agroforestal se asume para el terreno el valor pleno del promedio de la muestra de mercado.

Seguidamente, el valor del bosque, como cobertura vegetal, se calcula acudiendo a los parámetros del Decreto 900 de 1997, por el cual se reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal para Conservación; el incentivo por área y altitud genera indicadores de afectación al valor básico por hectárea de siete (7) salarios mínimos mensuales vigentes, que se pagan hasta en diez (10) anualidades; por lo que la estimación del valor del terreno se logra trayendo a valor presente 10 cuotas, usando como tasa el indicador de Depósito a Término Fijo DTF para el momento de la valuación. En todos los casos se pondera el grado de intervención del bosque natural y si se trata de bosque secundario, el valor no supera el 50% del valor del incentivo CIF.

El valor de las construcciones se estima a través del cálculo del valor de reposición a nuevo su posterior depreciación. Se ha usado esta metodología como una salida viable ante la no existencia de una forma normatizada de realizar los avalúos de bienes de interés ambiental, es un proceso que ha sido aceptado por las partes interesadas pero que no es precisamente un método de valoración de activos ambientales.

Los casos en que se ha usado esta metodología son entre otros, ver tabla 5, en la página siguiente:

Tabla 5. *Casos de compras reales de predios de interés hídrico que se han efectuado con avalúos elaborados por la Lonja de Propiedad Raíz de Santander (LPRS)*

	Contrato	Fecha	Comprador	Predio	FMI	Municipio	Área (has)	Valor	Vr promedio	Valuador
1	07-104-2019	06/02/2019	CAS	Adquisición de predio rural Acapulco para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica en el municipio de San Vicente de Chucuri Departamento de Santander	320-3323	San Vicente de Chucuri	121,8255	\$ 814.776.132	\$ 6.688.059	LPRS
2	07-102-2019	06/02/2019	CAS	Adquisición del predio rural El Oso para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica en el municipio de San Vicente de Chucuri departamento de Santander	320-8787	San Vicente de Chucuri	63,4000	\$ 442.291.460	\$ 6.976.206	LPRS
3	07-103-2019	06/02/2019	CAS	Adquisición del predio rural denominado Villa de los Gelves, para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica en el municipio de San Vicente de chucuri, Departamento de Santander	320-8788	San Vicente de Chucuri	67,0000	\$ 467.405.802	\$ 6.976.206	LPRS
4	07--959-2018	21/12/2018	CAS	Adquisición del predio rural Piedra Azul, para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica en el municipio de Mogotes, Departamento de Santander	319-19261	Mogotes	174,2000	\$ 679.975.891	\$ 3.903.421	LPRS
5	07-897-2018	05/12/2018	CAS	Adquisición del predio Rancho de Paja, para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica en el municipio de Mogotes Departamento de Santander	319-7831	Mogotes	56,9000	\$ 221.167.326	\$ 3.886.948	LPRS
6	07/897/2018	05/12/2018	CAS	Adquisición del predio El Jardín, para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica en el municipio de Mogotes, Departamento de Santander"	319-19620	Mogotes	134,2000	\$ 527.167.466	\$ 3.928.223	LPRS

	Contrato	Fecha	Comprador	Predio	FMI	Municipio	Área (has)	Valor	Vr promedio	Valuador
7	07/898/2018	05/12/2018	CAS	Adquisición de predios estratégicos para la conservación ambiental y protección de zona de recarga hídrica ei municipio oe galán, que abastecen acueductos en áreas urbanas y rurales de municipios del área de jurisdicción de la CAS - La Estrella	302-659	Galán	255,0000	\$ 1.344.040.053	\$ 5.270.745	LPRS
8	07/896/2018	05/12/2018	CAS	Adquisición de predios estratégicos para la conservación ambiental y protección de zona de recarga hídrica ei municipio de galán, que abastecen acueductos en áreas urbanas y rurales de municipios del área de jurisdicción De la CAS - Tequendama y Pekín	302-787	Galán	437,0000	\$ 1.924.724.694	\$ 4.404.404	LPRS
9	07/961/2018	27/12/2018	CAS	Adquisición del predio El Porvenir, ubicado en la vereda Avendaños, del municipio de Encino, Departamento de Santander, para la conservación ambiental y protección de zonas de recarga hídrica	306-16449	El Encino	81,5000	\$ 339.169.556	\$ 4.161.590	LPRS
10	007/831/2018	11/10/2018	CAS	Adquisición del predio Charangas ubicado en la vereda Hoya Negra del municipio del Hato para la conservación ambiental y protección de zonas oe recarga de la quebrada La Cirigua, acuíferos que abastecen a acueductos municipales del área de jurisdicción de la CAS	321-49622	El Hato	34,3825	\$ 185.324.100	\$ 5.390.071	LPRS

Nota: los autores de esta monografía han elaborado esta tabla con base en datos del Sistema Electrónico de Contratación Pública SECOP I (s.f.), consultada en octubre de 2021.

La matriz de evaluación de parámetros ambientales fue usada como se señala en la tabla 6:

Tabla 6. *Parámetros ambientales para ajustar el valor por uso de protección*

Variable	Calificación para ajuste	Factor
Relieve	20	
Disponibilidad De Agua	40	
Cobertura Vegetal	25	
Uso Del Predio De Mayor Extensión	15	
Total	100	
Relieve	Puntos	Aspecto ambiental
Plana 1% A 3%	20	
Ligeramente plana 3% a 7%	18	
Ondulado 7% A 12%	15	
Fuertemente ondulada 12% a 25%	12	5
Quebrado 25% A 50%	7	
Fuertemente quebrado 50% a 75%	5	
Escarpado >75%	3	
Disponibilidad de agua	Puntos	Aspecto ambiental
Abundante - sistema de riego tecnificado y con licencia	40	
Suficiente - propia con licencia vigente	30	30
Escasa - acueducto / reservorio	10	
Sin agua - lluvias	5	
Cobertura vegetal	Puntos	Aspecto ambiental
Bosque natural	25	
Bosque secundario	20	20
Enmalezado	15	
Praderas	10	
Uso del predio de mayor extensión / uso principal del sector	Puntos	Aspecto ambiental
Suburbano mixto residencial comercial industrial	15	
Agropecuario de producción	10	5
Agropecuario con restricciones	5	
Ganadería extensiva	2	
Total factor de ajuste por aspectos ambientales		60%

Nota: esta tabla es usada por la Lonja de Propiedad Raíz de Santander usada para calcular la afectación a un precio de referencia que se toma del mercado cuando un inmueble o parte de él está en suelo de protección.

Las tablas para el cálculo del valor de las coberturas mediante el CIF son presentadas luego de las siguientes definiciones:

Ecosistema natural boscoso: concepto que comprende un sistema ecológico poco o nada afectado por el hombre, compuesto predominantemente por vegetación arbórea y elementos bióticos y abióticos del medio ambiente que se influyen mutuamente (Decreto 900, 1997, art.2).

Certificado de Incentivo Forestal de Conservación: es un reconocimiento por los costos directos e indirectos en que incurre un propietario por conservar en su predio ecosistemas naturales boscosos poco o nada intervenidos, cuyo valor se definirá con base en los costos directos e indirectos por la conservación y la disponibilidad de recursos totales para el incentivo (Decreto 900, 1997, art.2). Se ilustra lo expresado con la tabla 7.

Tabla 7. Valor del bosque, caso calculado en 2021

Valor del bosque									
Tipo	Unidad (Ha)	Valor Base Salario Mínimo	Factor incentivo	Factor Piso Térmico	Factor Tamaño predial	Especies en veda / Marco Legal	Inventario / plan de manejo forestal	Valor actual del CIF a tasa de descuento anual* 3,01%	Valor adoptado según grado de intervención del bosque. ** 30%
Bosque secundario	1	\$908.526	7	0,63	1,6	Si	No	\$5.422.170	\$1.626.651
* Decreto 900 de 1997 (abril 1) Diario Oficial no. 43.013, del 3 de abril de 1997, Por el cual se reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal para Conservación.									
** Grado de intervención %:									
a) Muy intervenido desde 0 – hasta 20%									
b) Poco intervenido desde 20% – hasta 40%,									
c) Intervenido desde 40% – hasta 80%;									
d) Prístino hasta el 100%;									
e) Bosque secundario: el valor máximo de referencia es el 50% del valor del bosque natural y desde allí hacia valores inferiores se estima, según criterio del evaluador.									
Factores de piso térmico				Factores de tamaño del predio (ftp)					
Piso Térmico (PT)	Factor de piso térmico			Tamaño predio (Has.)		Factor de tamaño (FTP)			
(m.s.n.m)	(FPT)			MENOS 3 Has		2.0			
0<PT<=1000	0,63			3 <= predio <= 10		1.6			
1000<PT<=2000	0,77			10 < predio <= 20		1.4			
2000<PT<=2500	0,89			20 < predio <= 30		1.2			
PT>2500	1			Mayor a 30		1.0			

Nota: la base de cálculo es el Decreto 900 (1997).

4.3.1 La metodología Diazgranados en avalúos de predios de interés ambiental

La empresa Estudio T-Rural S.A.S elaboró para La Lonja de Propiedad Raíz de Santander en 2018 un avalúo para el predio Lote 1 de la Vereda Volcanes del Municipio de Santa Bárbara

con Folio de Matricula Inmobiliaria 314-62096 usando la metodología de Diazgranados o del Índice del valor ecológico así:

Se adoptó el Índice de Valor Ecológico (IVE) propuesto por Diazgranados como desarrollo metodológico para la calificación de terrenos protegido-rurales, en *Avalúo de terrenos de protección ambiental y uso institucional*, compilación de Borrero Ochoa (2007) que parte de la ponderación de cinco criterios:

Criterio A: topología y corología

Topología: se refiere a los elementos presentes en un área, unidad de paisaje, parche, unidad de coberturas, conectores, etc.; en el contexto de la ecología del paisaje, un área rica topológicamente es aquella con mayor número de unidades de paisajes diferentes. Una unidad de paisaje tiene más alto valor topológico que otra si es más representativa dependiendo del criterio de análisis: origen de la cobertura, calidad del recurso hídrico, por ejemplo.

Corología: son los flujos de energía y ciclos de materia entre los elementos del paisaje. Se refiere a la dinámica entre los elementos del área, a la comunicación entre ellos. Un paisaje donde diversos fragmentos de bosque se conectan entre sí por corredores biológicos tiene alta corología, por la conectividad efectiva

Criterio B: características de la cobertura

La cobertura vegetal debe tener un buen desarrollo estructural, que garantice la protección del suelo y evite erosión y remoción en masa, que participe notablemente en la regulación y/o generación del recurso hídrico y que contribuya con la conservación de la biodiversidad.

Criterio C: biodiversidad

Debe tener una muestra representativa de la biodiversidad nativa autóctona, tanto de fauna como de flora. Es ideal que presente poblaciones con individuos bien desarrollados, organismos

bioindicadores de buena calidad, especies endémicas y especies en peligro en buen estado de conservación.

Criterio D: recurso Hídrico

Este criterio analiza la disponibilidad, cantidad y calidad del recurso hídrico. Se deben discriminar los tipos de cuerpos acuáticos, la cantidad de su aporte, su origen y pureza, sin entrar en costosas mediciones cuantitativas.

Criterio E: deterioro Ambiental

Se refiere a la presencia de indicadores de deterioro, como fenómenos de denudación (erosión, remoción en masa), contaminación, tala, caza y pesca, y prácticas agrícolas inadecuadas. Este es el único criterio cuyos estados de los verificadores restan puntos en vez de sumar, esto debido a que se tienen diferentes estados de gravedad del deterioro y no es lógico asignar puntajes de premio a los mismos (ver tabla 8).

Tabla 8. Factores del Índice de Valor Ecológico (IVE)

Criterios	Zonas de vida			
	Bosque seco montano bajo	Bosque húmedo y muy húmedo	Bosque húmedo a pluvial montano	Páramo subpáramo y súperpáramo
Topología y Corología	40	35	30	30
Características de la cobertura	25	20	20	10
Biodiversidad	20	15	15	25
Recurso Hídrico	15	30	35	35
Total	100	100	100	100
Deterioro Ambiental	-25	-30	-30	-35

Nota: esta tabla se ha elaborado con base en lo consignado en Diazgranados (2007).

Al valor depurado del terreno se aplica el índice que se establezca como IVE, como reconocimiento a la importancia ecológica.

Ejemplo de aplicación del caso: * 1,65 =16,5 millones

Premisas del caso que Estudio T-Rural estableció:

1. El valor básico de referencia es el valor intrínseco del suelo de las muestras de mercado, depurado de valor de coberturas y de construcciones o infraestructuras.
2. Es un valor adoptado es incluyente de las variables ecosistémicas, aplicando el factor integrante puede alcanzar hasta el doble del valor intrínseco del suelo rural.
3. Debe el evaluador ponderar el deterioro ambiental causado por extracciones de madera, caza u otra intervención antrópica.
4. Debe el evaluador sustentarse en estudios de biodiversidad o ecosistémicos para la identificación del bien objeto de tasación.
5. Por cada jurisdicción ambiental se debe convalidar el modelo por expertos disciplinares en ambiente.

4.3.2 La metodología de basada en criterios de Etter

La empresa Estudio T-Rural S.A.S elaboró para la Lonja de Propiedad Raíz de Bucaramanga, por solicitud del Banco Inmobiliario de Floridablanca el avalúo del predio Lote Uvo Potrero de Vargas – Lote María Auxiliadora, en Tona, Santander, con Matrícula inmobiliaria 300 – 267765 y Área registrada de 126 hectáreas 4.000 m² usando el siguiente método:

Adaptación de ETR SAS al marco teórico de Etter (1991) citando a White et ál. (1985), expresa que: los ecosistemas (o paisajes) son unidades con ciclos biogeoquímicos que han evolucionado (y evolucionan) para capturar, concentrar y acumular energía. Como resultado de estas acciones, se generan los procesos ecológicos. Los procesos ecológicos son todos aquellos que actúan en un paisaje imprimiéndole una dinámica propia, así como unas fases de desarrollo ligadas a sus características estructurales. Estos procesos tienen por consecuencia en la perspectiva

temporal y espacial, la redistribución de materia y energía en el paisaje y la generación de cambios en su estructura.

Los procesos pueden ser de origen más o menos natural dependiendo del tipo y grado de la intervención humana en el paisaje. Así podemos encontrar toda una gama de paisajes desde aquellos donde predominan los procesos naturales, hasta aquellos donde dominan los procesos de tipo cultural.

En general las actividades humanas, además de crear procesos nuevos, tienen como consecuencia el activar o acentuar, o bien el retardar o desactivar los procesos naturales operantes, cambiando su intensidad, dirección y dinámica.

El efecto de los procesos ecológicos es el de inducir flujos de materia y energía hacia y a través del paisaje. Los procesos pueden darse ya sea dentro de una unidad de paisaje como resultado de las relaciones entre los factores formadores, conocidas como relaciones topológicas, o bien entre unidades de paisaje diferentes, conocidas como relaciones corológicas (Neef, 1967; Zonneveld, 1979; citados por Etter, 1991).

Tabla 9. *Tabla con base en criterios Etter*

Proceso	Topológico	Corológico	Variable incidente o de aporte del predio en el ecosistema	Factor	Aplicado del factor
Geomorfológico	Sí	Sí	Meteorización, erosión, sedimentación, fallas, plegamientos, afloramientos.	0,2	0,0175
Climático	Sí	Sí	Precipitación, evaporación, acción eólica, radiación.	0,1	0,0175
Hidrológico	Sí	Sí	Disolución, suspensión, transporte.	0,2	0,04351
Pedológico	Sí	Sí	Lixiviación, podsolización, ferralitización, salinización.	0,1	0,0175
Biótico	Sí	Sí	Migración, predación, reproducción, fotosíntesis, producción de biomasa.	0,2	0,0175

Proceso	Topológico	Corológico	Variable incidente o de aporte del predio en el ecosistema		Factor	Aplicado del factor
Cultural	Sí	Sí	Fertilización, mercadeo, transporte, deforestación, protección.	mecanización, producción, quemas, reforestación,	0,2	-0,0035
Factores de Etter					1	0,11001

Nota: ETR S.A.S y Lonja de Propiedad Raíz de Santander han usado esta tabla en avalúos corporativos encargados para la negociación de tierras de interés ambiental, es un método aplicado, pero no asimilado plenamente por los evaluadores inscritos en la LPRS.

El indicador infiere que un predio de interés ambiental puede llegar a alcanzar hasta el doble del valor del terreno usado como referente o *pivot*, en este caso agropecuario, el factor de incidencia de las variables en el caso específicamente ponderado dice en la tabla de ejemplo, que el índice de importancia es 0.11001, es decir que el valor de referencia de mercado puede ser incrementado hasta en un 11% para ser asignado a un predio con las características encontradas, a manera de ejemplo:

Tabla 10. *Valor unitario del predio de interés ambiental con el modelo Etter*

Datos estadísticos para establecer el precio unitario de un predio de interés ambiental	
Promedio de muestra	\$ 9.419.531
Desviación estándar	\$ 470.404
Coeficiente de variación	5,00%
Coeficiente de asimetría	-0,089
Límite superior	\$ 9.889.935
Límite inferior	\$ 8.949.127
Ajuste por variables ecosistémicas	1,11001
Valor por hectárea adoptado (Límite superior)	\$ 9.889.935

Nota: tabla elaborada por los autores de la presente monografía

Este método coadyuva en la valoración del ambiente desde sus relaciones ecosistémicas y permite la asignación de precios, fue aceptada en su momento por la Lonja de Propiedad Raíz de Santander y sus clientes en 2017.

5. Desarrollo metodológico

5.1 Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 1

“Comparar los modelos clásicos de valoración ambiental que se mencionan en la literatura del Ministerio del Ambiente de Colombia, usando tablas de recursos y tiempos, para establecer su viabilidad técnica y económica”

Comparación de los modelos clásicos de valoración ambiental que se mencionan en la literatura del Ministerio del Ambiente de Colombia, usando tablas de recursos y tiempos, para establecer su viabilidad técnica y económica.

Se acude en este momento de trabajo a la elaboración de tablas que sistematicen la información documentada en la “Guía de aplicación de la valoración económica ambiental” mencionada en el marco teórico, como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. *Comparación de los modelos clásicos de valoración ambiental*

Método de valoración	Técnica de valoración	Aplicación del método	Recursos necesarios	Tiempo requerido para lograr resultados	Viabilidad para establecer valor comercial de un inmueble
Métodos de preferencias reveladas	Costos de viaje	Permite estimar el valor económico asociado a: cambios en los costos de acceso para un sitio recreacional, eliminación de un sitio recreacional existente, adición de un nuevo sitio de recreación o cambios en la calidad ambiental de un sitio recreacional.	Encuestas a un tamaño muestral y en diferentes épocas del año.	Al menos un año	No conduce a la determinación de un valor probable de mercado de un inmueble, solo permite inferir el valor que para un grupo social representaría un bien ambiental, esto es un valor económico no necesariamente asociado al precio de mercado de un inmueble, y tiene sesgos, pues incluye datos de un viaje por razones ecoturísticas, en algunos casos conexas a otras actividades.
	Precios hedónicos	Este método genera una aproximación al valor de aquellos servicios ecosistémicos que afectan de manera directa bienes mercadeables. Este método puede ser usado para estimar los beneficios económicos o costos asociados con la calidad ambiental (polución del aire, polución del agua y ruido) y los servicios ecosistémicos.	Encuestas a un tamaño muestral y en diferentes épocas del año.	Al menos un año	No es aplicable porque con este método solo se estima el valor marginal de un servicio ecosistémico o una característica ambiental. Expresa solamente la voluntad de una persona o un grupo a pagar por una de las variables ambientales incidentes en el precio de un activo o inmueble.
	Costos evitados o inducidos	Son aquellos métodos que buscan estimar los costos evitados por las personas gracias a un mejoramiento de la calidad ambiental o los inducidos debido a un detrimento de la misma.	Encuestas a un tamaño muestral y en diferentes épocas del año. Estudios de caracterización o de línea base.	Al menos un año	No es aplicable porque con este método solo se estima un valor no incurrido debido a un atributo ambiental, pero no el valor de un inmueble como activo disponible en el mercado.
	Gastos actuales o potenciales	Se parte del supuesto que es posible medir los gastos incurridos para reponer o reemplazar los daños en activos generados por las actividades antrópicas	Análisis de costos. Estudios de caracterización o de línea base.	Variable dependiente de acceso a bases de datos	No es aplicable para saber el precio del inmueble, porque se orienta exclusivamente a conocer el valor a pagar por la mitigación de un impacto negativo causado al ambiente. Solo sirve para calcular indemnizaciones.
	Gastos defensivos	El método de gastos defensivos consiste en estimar, a través de los precios de mercado o de costos de referencia, los gastos en que se debe incurrir para la financiación de los bienes, servicios y acciones necesarias para la	Análisis de costos. Estudios de caracterización o de línea base.	Variable dependiente de acceso a bases de datos	Conceptualmente, el método de gastos defensivos es similar al de gastos de prevención, restauración y reemplazo; no obstante, su objetivo, a diferencia de los anteriores, es estimar los gastos

Método de valuación	Técnica de valuación	Aplicación del método	Recursos necesarios	Tiempo requerido para lograr resultados	Viabilidad para establecer valor comercial de un inmueble
Métodos de preferencias declaradas		mitigación de un impacto ambiental negativo que esté afectando a la población de forma directa o indirecta.			necesarios para la mitigación específica de un daño. No conduce a la tasación del precio de un predio de interés ambiental.
	Proyectos sombra	Se hace determinando los costos totales de los potenciales proyectos que prevengan, restauren, reemplacen o mitiguen un conjunto de recursos naturales y servicios ambientales, con el fin de utilizar dicho costo como una aproximación al valor de la pérdida de bienestar generada por una afectación sobre los Recursos Naturales o los Servicios Ecosistémicos.	Análisis de costos. Estudios de caracterización o de línea base.	Variable dependiente de acceso a bases de datos	No conduce a la determinación de un valor probable de mercado de un inmueble, solo determina el valor de daños en una teórica reposición de recursos afectados.
	Valoración contingente	El método de Valoración Contingente estima los cambios en el bienestar de las personas producto de cambios hipotéticos (contingentes) en un Recurso Natural o Servicio Ecosistémico, mediante el uso de preguntas directas sobre su Disponibilidad a Pagar por evitar un cambio que las beneficie, o su Disponibilidad a Aceptar un cambio que las perjudique.	Análisis de costos. Estudios de caracterización o de línea base.	Variable dependiente de acceso a bases de datos	Es un método hipotético sujeto a sesgos, en el que la disposición a pagar se encuentra limitada por la restricción presupuestal de las personas, mientras que la disposición a aceptar no tiene este límite, por lo cual, los valores obtenidos a partir de la disposición a pagar pueden llegar a subvalorar los servicios ecosistémicos.
	Experimentos de elección y valoración <i>conjoint</i>	Los Experimentos de Elección y la Valoración <i>Conjoint</i> buscan identificar el valor que le asignan las personas a diferentes atributos de un bien o de un servicio, a través de la comparación de escenarios alternativos a los cuáles se les puede asociar una Disponibilidad a Pagar o a Aceptar, mediante el procesamiento de las preferencias expresadas por los individuos en experimentos.	Análisis de costos. Estudios de caracterización o de línea base.	Variable dependiente de acceso a bases de datos	Son métodos experimentales en los que se asume que los individuos tienen la capacidad de evaluar y comprar todas las alternativas que se les presenta, para poder ordenarlas o clasificarlas de la más preferida a la menos preferida, son igualmente sesgados por subjetividades no conducentes a la determinación del precio de un bien inmueble.

Nota: esta tabla se ha elaborado con base en la literatura expuesta en la *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental* (2018). Se efectuaron los análisis por parte de los autores de esta monografía.

5.1.1 Conclusión del objetivo específico 1

“Comparar los modelos clásicos de valoración ambiental que se mencionan en la literatura del Ministerio del Ambiente de Colombia, usando tablas de recursos y tiempos, para establecer su viabilidad técnica y económica”

La comparación de los modelos clásicos de valoración ambiental que se mencionan en la literatura del Ministerio del Ambiente de Colombia, usando tablas de recursos, ha permitido establecer su inviabilidad técnica y económica, pues no conllevan a la determinación de un precio en unidades monetarias que sea asimilable en el metamercado de los bienes inmuebles de interés ambiental. Esta conclusión fue obtenida luego del análisis grupal que hicieran los integrantes del grupo de trabajo de la monografía. La técnica de discusión usado fue “*focus group*”.

5.2 Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 2

“Caracterizar las zonas de vida susceptibles de compra de predios de interés hídrico aplicando el Decreto 953 de 2013 para establecer la tipología predial de compra en la zona de San Turban, Santander”

Expresan Rivera Ospina y Rodriguez (2011) que se reconocen en los páramos de Colombia tres grandes franjas altitudinales o zonas de vida paramuna: el subpáramo o páramo bajo, el páramo propiamente dicho y el superpáramo hasta el límite de los glaciares y que la delimitación del páramo en su franja inferior corresponde a la zona ecotonal del páramo bajo o subpáramo, localizado aproximadamente a partir de 2.800 metros de altitud.

En sentido de lo anterior, Gutiérrez Rey (2002), menciona que el subpáramo de acuerdo con la clasificación de Cuatrecasas, está ubicado en el cinturón Montano, entre los 2.500 y 3.000 metros sobre el nivel del mar, con un promedio de temperatura anual de 6°C a 12°C, y corresponde

a las Zonas de Vida de Holdridge Bosque Húmedo Montano (bh-M), Bosque Muy Húmedo Montano (bmh-M) y Bosque Pluvial Montano (bp-M). La Zona de Vida Matorral Desértico Montano (md-M), o Subpáramo Desértico, se caracteriza por tener precipitaciones entre 125 y 250 mm. anuales. Entre los 3.000 y 3.500 metros de altura y con temperaturas promedios multianuales entre 3 y 6°C, se ubican las Zonas de Vida Subandinas o Subalpinas. Estas Unidades Bioclimáticas Subandinas o Subalpinas corresponden al Páramo propiamente dicho y son el Páramo Pluvial Subalpino (pp-SA) y el Páramo Subandino (p-SA). Por encima de los 3.500 metros de altura, con temperaturas promedio entre 1.5°C y 3.0°C, se encuentra la Zona de Vida de Tundra Pluvial Alpina (tp-A) o Superpáramo, esta zona de vida corresponde a promedios multianuales inferiores a 500 mm. de lluvia.

El estudio *Estado actual del páramo región nororiental: unidad biogeográfica Santurbán – departamento Norte de Santander municipios de Villacaro, Chitagá, Cáchira, Salazar, Arboledas, Cucutilla, Pamplona, Mutiscua, Cacota y Silos* elaborado por la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR (2009), señala que en la Unidad Biogeográfica “Santurbán” se identificaron y delimitaron un total de dos (2) zonas de vida; la espacialización de las unidades bioclimáticas se observan en el mapa zonas de vida: páramo y bosque altoandino.

Tabla 12. *Zonas de vida en Santurbán – tabla adaptada*

Zona de vida/ subzona	Altitud	Clima	Especies flora
Páramo Seco. Área del ecosistema paramuno Santurbán donde ocurre una alta compactación del suelo y bajas precipitaciones; esta zona bioclimática atmosféricamente seca se localiza en el altiplano denominado “ <i>Paramo de Berlín</i> ” del sistema montañoso de la Cordillera Oriental, límites entre los dos Santanderes, comprendiendo unidades territoriales de los municipios de Tona y Silos,	Altitud (msnm): La zona del páramo seco en la Unidad Biogeográfica “Santurbán” comprende escenarios bioclimáticos localizados por encima de los 3.200 msnm hasta los 3.800 msnm.	Clima: la zona presenta temperaturas diarias media de 0 a 6°C y un promedio anual de lluvias entre los 650 y 1.100mm.	El páramo seco comprende áreas de vegetación abierta, caracterizadas por la presencia de extensos pajonales de gramíneas macallosas (<i>Calamagrostis</i> sp), las cuales, junto con plantas cespitosas, almohadilladas y arrosetadas, imprimen al paisaje su aspecto característico. Las gramíneas que caracterizan los pastizales del páramo seco forman densos haces de hojas rígidas e involutas (enrolladas) apretados entre sí; ellas constituyen sin duda el porcentaje más alto de la cobertura vegetal de este piso. Esta vegetación de porte herbáceo está conformada principalmente por las familias Asteraceae, Rosaceae, Ericaceae, Bromeliaceae, Poaceae, entre otras.
Páramo Húmedo. Área del ecosistema paramuno Santurbán con gran capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y en sus humedales como las denominadas “ <i>Lagunas sur y norte</i> ” y las <i>Turberas</i> . Esta zona bioclimática atmosféricamente húmeda, se localiza en la parte superior del sistema montañoso de la Cordillera Oriental comprendiendo unidades territoriales de los municipios de: Silos, Cucutilla, Arboledas, Mutiscua, Cáchira, en el departamento de Norte de Santander y Surata, Vetas y California en Santander.	Altitud (msnm): Las zonas del páramo húmedo en la Unidad Biogeográfica “Santurbán” comprenden escenarios bioclimáticos localizados por encima de los 3.200 m hasta los 4.100 m.s.n.m	Clima: El orden climático que caracteriza esta formación está constituido por condiciones ambientales extremas y con una gran influencia biológica, baja presión atmosférica, escasa densidad del aire, baja temperatura media, pero puntualmente ofrece altas temperaturas del aire y del suelo efecto de la fuerte radiación, ocasionando muy bajas temperaturas cuando se presenta ausencia de radiación. La zona presenta temperaturas diarias media de 0 a 6°C y un promedio anual de lluvias por encima de los 1100 hasta precipitaciones de 2000mm. Por causa de las bajas temperaturas en estas áreas, la evapotranspiración es poca, lo cual deja un buen sobrante de agua que nutre los caudales de los ríos en formación hacia las vertientes oriental y occidental de la Cordillera Oriental.	Los páramos húmedos son zonas bioclimáticas que, debido a las condiciones de clima y temperatura de frío extremo, su cobertura natural se caracteriza por formas especiales de vegetación de arbustos achaparrados o matorral paramuno y herbáceas conformadas por extensos pajonales de gramíneas macallosas y plantas arrosetadas, las cuales junto con los arbustos achaparrados imprimen al paisaje su aspecto típico. Los arbustos del páramo húmedo son generalmente pequeños y ramosos presentando hojas coriáceas, pequeñas con bordes revueltos o aciculares frecuentemente densas o imbricadas y cubiertas de pelo en el envés o en ambas caras. Se presentan entre otras las siguientes especies: romerito de páramo (<i>Diplostephium</i> sp), Arnica (<i>Senecio</i> sp), Pagoda china (<i>Escallonia myrtiloides</i>), Sietecueros (<i>Castraltella philoselloides</i>), (<i>Polylepis</i>). Las formaciones abiertas incluyen a los frailejonales (<i>Espeletia</i>) y a los pajonales con especies de <i>Calamagrostis</i> . Se encuentran también Pastizales, <i>Turberas</i> asociadas con vegetación de bambúes (<i>Swallenochloa</i> sp), Tremadales o agrupaciones de plantas vasculares en cojín, Chuscales, Rosetas y Rosetales bajos. La vegetación de porte herbáceo, está conformada principalmente por las

Zona de vida/ subzona	Altitud	Clima	Especies flora
Páramo Pluvial. Área del ecosistema paramuno Santurbán con alta capacidad de generación de recursos hídricos; esta zona bioclimática atmosféricamente muy húmeda o pluvial, se localiza en la parte superior del sistema montañoso de la Cordillera Oriental en los accidentes fisiográficos denominados “páramos de Ramírez, Tasajeras, de Monsalve, de Loma Grande, cuchillas de Peña Blanca y El Boquerón, y en la loma El Descanso”, comprendiendo unidades territoriales de los municipios de Arboledas, Salazar y Cucutilla en el departamento de Norte de Santander y Surata, Charta, Santa Barbara y Tona en Santander.	Altitud (msnm): la zona del páramo pluvial en la Unidad Biogeográfica “Santurbán” comprende escenarios bioclimáticos localizados por encima de los 3.200m.s.n.m hasta los 3.700 m.s.n.m	Clima: El orden climático que caracteriza esta formación está constituido igualmente como el páramo húmedo, por condiciones ambientales extremas y con una gran influencia hidrobiológica, baja presión atmosférica, escasa densidad del aire y baja temperatura media. La zona presenta temperaturas diarias media de 0 a 6° C y un promedio anual de lluvias por encima de los 2.000mm hasta precipitaciones de 2.400mm en su sector más húmedo. A causa de la alta precipitación y las bajas temperaturas en esta área (la evapotranspiración es poca), se genera un alto sobrante de agua que nutren los caudales de las numerosas corrientes hídricas nacientes en esta zona, que favorecen las vertientes occidental y oriental de la Cordillera Oriental en los departamentos de Santander y Norte de Santander respectivamente.	familias: Asteraceae, Rosaceae, Ericaceae, Bromeliaceae, Poaceae, entre otras. Algunas especies de flora representativa: la zona de páramo pluvial es igualmente un área como el páramo húmedo que debido a las condiciones de clima y temperatura de frío extremo, su cobertura natural se caracteriza de arbustos achaparrados o matorral paramuno y herbáceas (descritas en el páramo húmedo); aunque la mayor precipitación en la zona, caracteriza al páramo pluvial con más presencia de vegetación de matorral que herbáceas.
Subpáramo. Franja transicional del ecosistema paramuno entre el bosque altoandino y el páramo propiamente dicho. Esta zona bioclimática, también denominada “Páramo Bajo”, se localiza en ecosistemas naturales y antropizados de alta montaña en las vertientes oriental y occidental de la Cordillera Oriental, comprendiendo unidades territoriales de los municipios de Silos, Salazar, Villacaro, Cucutilla, Arboledas, Mutiscua, Cáchira, Pamplona y Cacota, corresponde a la franja de los 2.800m.s.n.m, extendiéndose en algunos casos hasta 3.200m.s.n.m. y en los municipios de la jurisdicción de la CDMB.	Este tipo de páramo es una zona bioclimática que ocupa el cinturón, de anchura muy irregular, más abajo del páramo; no es más que la zona de transición entre el bosque altoandino y el páramo. En general, para el territorio de “Santurbán”, el subpáramo comprende áreas que varían entre los 2.800, 3.000 y los 3.200 m.s.n.m	Clima: presenta una temperatura diaria media entre 3 y 6°C y en el territorio “Santurbán” comprende precipitaciones promedias anuales de lluvias entre los 1.000 y los 2.200 mm en su sector más húmedo. La evapotranspiración es menor que el agua de lluvia, lo cual determina un buen sobrante de agua que mantiene un ambiente húmedo. Considerándose en general, el subpáramo una zona climática significativa e importante desde el punto de vista de reserva hídrica para infiltración y recarga de acuíferos.	Su vegetación es una mezcla de elementos arbustivos y herbáceas, pero caracterizada principalmente por presentar en su mayoría relictos de “bosques achaparrados” de porte arbustivo de cinco metros o menos, categorizado para el estudio como Matorral Paramuno. Matorral dominado por arbustos con elementos florísticos de la familia Compositae y salpicado por arbolitos procedentes del inmediato bosque altoandino. También lo componen un significativo número de especies fruticasas, de las familias: Asteraceae, Melastomataceae, Ericaceae, Myrsinaceae, Rosaceae, entre otras.

Zona de vida/ subzona	Altitud	Clima	Especies flora
Bosque húmedo altoandino. Zona bioclimática localizada en ecosistemas naturales y antropizados de alta montaña en las vertientes de la Cordillera Oriental, comprendiendo unidades territoriales de los municipios de: Arboledas, Cucutilla y Salazar, donde predomina bosques intervenidos y conservados PNR de Sisavita, en el departamento de Norte de Santander y en los municipios de la jurisdicción de la CDMB.	El Bosque muy húmedo altoandino comprende zonas bioclimáticas localizadas a partir de los 2.700 hasta 2.800m.s.n.m, hasta el límite de la formación del subpáramo a los 3.000m.s.n.m.	Clima: presenta una temperatura diaria media entre 6 y 12°C y un promedio anual de lluvias entre 1.000 y 2.000mm. La evapotranspiración es menor que el agua de lluvia, lo cual determina un buen sobrante de agua que mantiene un ambiente húmedo. Frecuentemente las coberturas boscosas en esta zona están cubiertas por nubes, recibiendo una cantidad de agua por medio de captación o condensación de pequeñas gotitas de agua; esto influye en el régimen hídrico, en el balance de radiación y en los demás factores y elementos climáticos, hidrológicos, edáficos y ecológicos.	Algunas especies forestales y/o flora representativa: zona caracterizada por presentar en su mayoría relictos de bosques naturales de porte arbóreo y arbustivo de 15m o menos, ubicados principalmente sobre filos de grandes elevaciones. Las especies vegetales más representativas de la zona están comprendidas en las siguientes familias: Fagaceae, Ericaceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Melastomataceae y Rubiaceae.
Bosque Pluvial Altoandino. Zona bioclimática localizada en ecosistemas boscosos naturales bien conservados de alta montaña del costado oriental de la Cordillera Oriental, comprendiendo unidades territoriales de los municipios de Arboledas y Cucutilla en el departamento de Norte de Santander y y en los municipios de la jurisdicción de la CDMB.	El Bosque pluvial altoandino comprende zonas bioclimáticas localizadas a partir de los 2500m.s.n.m, hasta el límite de la formación del subpáramo a los 3.000m.s.n.m.	Presenta una temperatura diaria media entre 6 y 12°C y un promedio anual de lluvias por encima de los 2.000mm hasta los 2.400m.m. La evapotranspiración es significativamente menor que el agua lluvia, originándose así un sobrante muy considerable de agua y un ambiente frío y de excesiva humedad. Frecuentemente las coberturas boscosas en esta zona están cubiertas por nubes, recibiendo agua considerable por medio de captación o condensación de pequeñas gotitas de agua, uniéndose a suelos empapados por la lluvia y agua depositada sobre las superficies; esto influye en el régimen hídrico, en el balance de radiación y en los demás factores y elementos climáticos, hidrológicos, edáficos y ecológicos.	Zona caracterizada por presentar en su mayoría bosques naturales primarios de porte arbóreo unida a vegetación colgante de parásitas y epífitas, con una vegetación de “sotobosque” numerosa y exuberante. Las especies vegetales más representativas de la zona están comprendidas en las siguientes familias: Fagaceae, Ericaceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Melastomataceae y Rubiaceae entre otros.

Nota: esta tabla ha sido adaptada y elaborada por los autores de la monografía, con datos tomados de *Estado actual del páramo región nororiental: unidad biogeográfica Santurbán – departamento Norte de Santander municipios de Villacaro, Chitagá, Cáchira, Salazar, Arboledas, Cucutilla, Pamplona, Mutiscua, Cacota y Silos* (2009) y *Estudio Páramo Santurbán* (2012).

La Unidad Biogeográfica Santurbán, expresa la CDMB (2012) es un espacio compartido entre los Departamentos de Santander y Norte de Santander, con una superficie total estimada de 174.642 hectáreas y delimitada entre los 2.500 metros sobre el nivel del mar y los 4.300 metros en su cota de mayor altura. La Unidad Biogeográfica Santurbán se encuentra integrada funcionalmente por los centros urbanos de los municipios de California, El Playón, Suratá, Vetas, Tona, Charta, Silos, Mutiscua, Cucutilla, Arboledas y Cáchira; y por los centros poblados suburbanos de: Berlín en el Municipio de Tona, Cachiri y Turbay en el Municipio de Surata, La Laguna, Ranchadero, Pachacual, Los Rincones y Bábeaga en el Municipio de Silos, los Mangos, La Carrera, San José de los Llanos en el Municipio de Cáchira; estos datos pueden cambiar, de acuerdo con delimitaciones y zonas especiales sujetas a determinaciones administrativas que al momento de elaborar este documento se encuentran en etapa de consulta con las comunidades de la zona, pueden incluirse o extraerse áreas. La tabla 13 presenta datos estimados sobre las áreas jurisdiccionales.

Desde otro estudio, el instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt publicó en 2014 el documento *Aportes a la delimitación del páramo mediante la identificación de los límites inferiores del ecosistema a escala 1:25.000 y análisis del sistema social asociado al territorio*, de él se ha tomado la siguiente tabla:

Tabla 13. Áreas jurisdiccionales de CORPONOR, CAS Y CDMB en Complejo de paramos jurisdicciones Santurbán Berlín CJSB

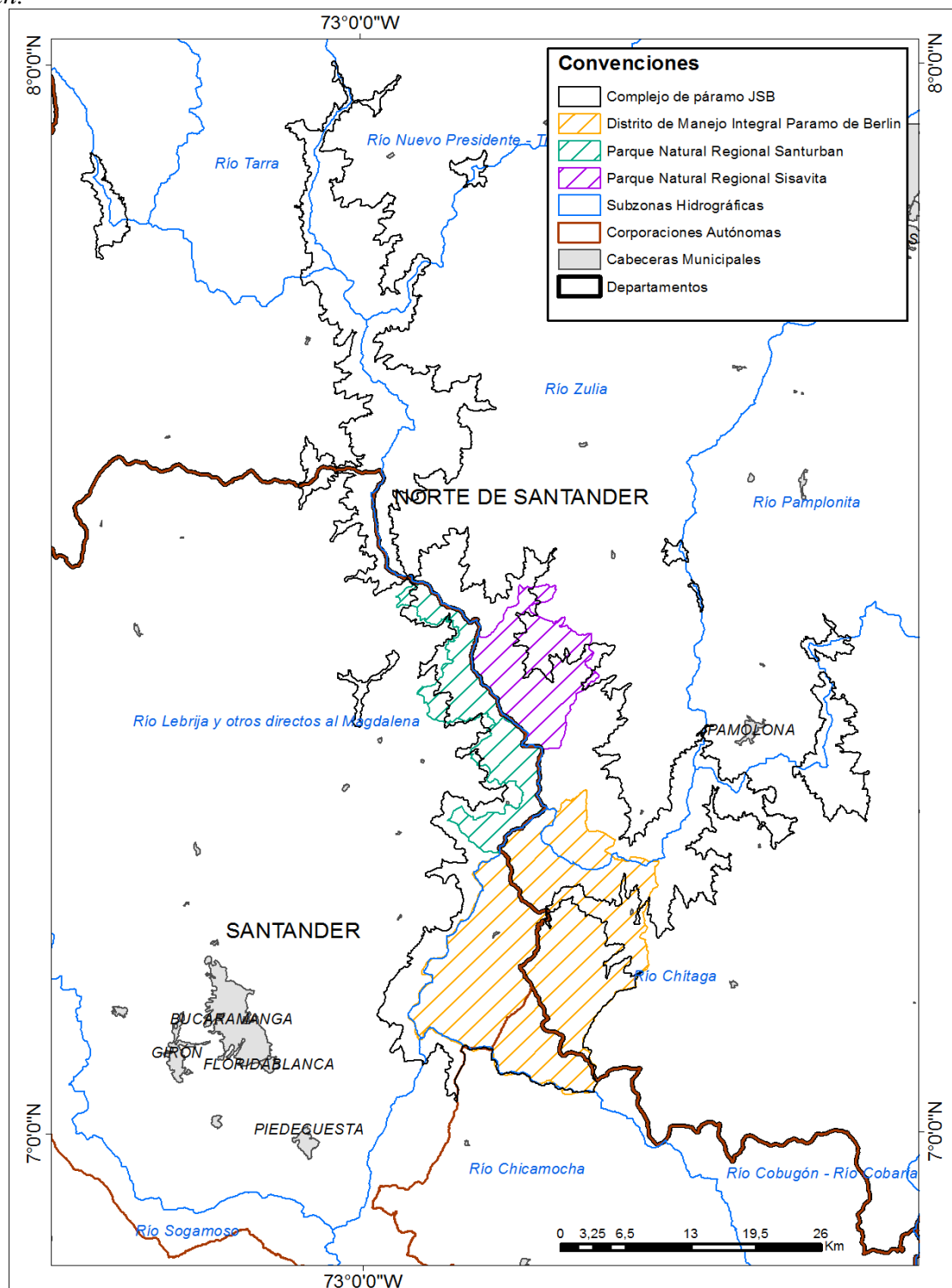
Departamento	Municipio	Corporación	Superficie en el CJSB	% de la superficie municipal en CJSB
Santander	Vetas	CDMB	7.028	75,90%
	Tona		18.787	56,70%
	Suratá		9.629	26,50%
	California		1.016	22,70%
	Charta		1.188	9,40%
	Piedecuesta		2.074	4,30%
	Matanza		242	1,00%
	El Playón		90	0,20%

Departamento	Municipio	Corporación	Superficie en el CJSB	% de la superficie municipal en CJSB
	Santa Bárbara	CAS	4.276	19,30%
	Guaca		1.235	4,10%
Norte de Santander	Mutiscua	CORPONOR	10.675	66,70%
	Silos		20.457	64,60%
	Cácota		4.739	34,10%
	Cucutilla		9.979	27,00%
	Arboledas		11.879	25,90%
	Pamplona		7.228	24,20%
	Villa Caro		8.382	21,10%
	Cáchira		9.236	15,00%
	Salazar		6.590	13,40%
	Labateca		2.471	9,70%
	Pamplonita		748	4,40%
	Ábrego		2.963	2,10%
	Gramalote		141	0,90%
	Bochalema		147	0,80%
	Chinácota		136	0,80%
	Lourdes		71	0,80%
	Chitagá		563	0,50%
	Toledo		588	0,40%
	Bucarasica		23	0,10%
	La Esperanza		27	0,00%
Hectáreas totales			142.608	

Nota: esta tabla ha sido tomada y adaptada de *Aportes a la delimitación del páramo mediante la identificación de los límites inferiores del ecosistema a escala 1:25.000 y análisis del sistema social asociado al territorio* (2014).

A continuación, se presentan en una figura los rasgos geográficos más generales de la zona Santurbán, ver la figura 3 en la página siguiente.

Figura 3. Áreas protegidas declaradas en el Complejo de paramos Jurisdicciones Santurbán - Berlin.



Nota: figura tomada del documento Sarmiento y Ungar (2014).

5.2.1 Conclusión del objetivo específico 2

“Caracterizar las zonas de vida susceptibles de compra de predios de interés hídrico aplicando el Decreto 953 de 2013 para establecer la tipología predial de compra en la zona de Santurbán, Santander”

Se han identificado para fines específicos de elaboración de avalúos de inmuebles de interés ambiental, las zonas de vida de Santurbán en el Departamento de Santander y Norte de Santander, lográndose la identificación de altitud, clima y especies florísticas que permiten la caracterización de predios en avalúos puntuales. Metodológicamente esta información permite caracterizar un predio rural de interés ambiental en un escenario diferente a la clase agrológica.

5.3 Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 3

“Categorizar las variables determinantes del valor del suelo rural de producción agropecuaria, aplicando métodos comparativos y de renta, para establecer precios de referencia y comparativos que den razonabilidad económica a las estimaciones de valor del suelo protegido”

Institucionalmente se ha establecido por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA³, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura de Colombia, a través de la Resolución 2965 (1995), por la cual se establece el procedimiento para la práctica, elaboración y rendición de los avalúos comerciales de predios y mejoras rurales que se adquieran para fines de reforma agraria y se dictan otras disposiciones, que el valor de un inmueble rural es la suma de tres componentes: el valor intrínseco del suelo, el valor de las coberturas o cultivos y el valor de las construcciones o

³ A pesar de la supresión del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA, el Decreto 2363 de 2015 por el cual se creó la Agencia Nacional de Tierras, (ANT), se fija su objeto y estructura, en el Artículo 38. Referencias normativas, expresa: A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, todas las referencias normativas hechas al Incora o al Incoder en relación con los temas de ordenamiento social de la propiedad rural deben entenderse referidas a la Agencia Nacional de Tierras (ANT), se colige entonces la vigencia del contenido de la Resolución 2965 de 1995.

mejoras productivas. La Resolución 620 del IGAC (2008), por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 (1997), igualmente menciona esos tres componentes como estructurantes del valor de un predio rural. Las variables que establece la Resolución 2965 de 1995 se sistematizan así:

Tabla 14. *Variables para la caracterización de un predio rural con fines valuatorios*

Variable	Descripción de la variable
Zonas homogéneas físicas	Espacio geográfico de una región con características similares en cuanto a suelos, aguas, pendientes, pisos térmicos, vías, uso, destino económico u otras variables que permitan diferenciar estas áreas de las adyacentes.
Drenaje natural	Excesivamente drenados: Bien drenados Moderadamente bien drenados Imperfectamente drenados: Pobrementemente drenados
Inundabilidad	FI: Inundaciones frecuentes o irregulares FR: Inundaciones frecuentes pero regulares I: Inundaciones IR: Inundaciones raras
Encharcamiento	Presencia de capas impermeables en el microrrelieve.
Permeabilidad	Cualidad del suelo que permite el paso del agua y del aire
Retención de humedad	Capacidad que tiene el suelo para contener determinada cantidad de agua, de acuerdo a su textura y composición
Discontinuidad	Factores que dificultan el laboreo de las tierras y demandan una inversión adicional para la normal explotación económica del predio
Pedregosidad	Co- Sin piedra o si cubre el 0.01% del área C1- Piedra que interfiere, pero no imposibilita el uso de maquinaria en una superficie entre 0.01 y 0.1% del área. C2- Piedra suficiente para imposibilitar las labores de maquinaria agrícola y que ocupa del 0.1 al 30/o del área C3- Impide todo uso de maquinaria, con excepción de maquinaria liviana o herramienta de mano. La piedra de un diámetro de 30 centímetros o más está entre el 3 y el 15% del área. C4- Piedra suficiente para impedir el uso de cualquier maquinaria y que ocupa del 15 al 90% de la superficie C5- Piedra en más del 90% del área.
Erosión	E0- No hay o no se aprecian pérdidas de ninguna naturaleza. E1- Erosión ligera: las pérdidas de suelo apenas son apreciables y de tipo laminar. E2- Erosión moderada: las pérdidas de suelo están entre el 250/o y el 75% de la capa superficial, es claramente apreciable y se observa erosión en surquillos. E3- Erosión severa: el suelo superficial ha sido removido prácticamente todo. Presenta cárcavas superficiales y algunas poco profundas. E4- Erosión muy severa: presenta todos los tipos de erosión y los perfiles del suelo han sido destruidos casi totalmente.
Textura	Pesado: arcillo-limoso, arcilloso, arcillo-arenoso. Medianos: franco-arcillo-limoso, franco-arcilloso, franco-arcilloso-arenoso, limoso, franco-limoso, franco. Livianos: franco-arenoso, arenoso, arenoso-franco.
Profundidad efectiva	Muy profundos en más de 150 cms. Profundos entre 90 y 150 cms.

Variable	Descripción de la variable
	Moderadamente profundos entre 5° y 90 cms. Superficiales entre 25 y 50 cms. Muy superficiales menos de 25 cms.
Nivel de fertilidad	Muy alta Alta Moderada Baja Mala
Relieve de forma simple	Plano: tierra a nivel con pendientes menores del 1%. Ligeramente plano: tierras poco inclinadas, con pendientes de 1- 3 % Moderadamente inclinado: tierras con ligera inclinación con pendientes entre 3- 7%. Inclinado: tierras en forma de planos inclinados, con pendientes de 7- 12 % Fuertemente inclinado: tierras con inclinación fuerte y pendientes variables entre 12-25%. Escarpado: tierras con inclinaciones fuertes y muy fuertes, con pendientes entre 25-50% Muy escarpados: tierras con inclinaciones muy fuertes, con pendientes superiores al 50 %
Relieve de forma compleja	Ligeramente ondulado: tierras con ondulaciones ligeras, con lomas alturas aproximadamente similares, cuyas pendientes varían entre 1-ay 3-7%. Ondulado: tierras con lomos ligeramente planos o redondeados a alturas aproximadamente similares y pendientes cortas, que oscilan entre 1-3 y 7 - 12 % Fuertemente ondulado: tierras con lomos ligeramente planos o redondeados a alturas aproximadamente similares y pendientes cortas, que varían entre 1-a 12 y 12 -25 % Quebrado o fuertemente ondulado: tierras con diferentes formas, inclinaciones y longitud de pendientes, las cuales pueden ser cortas o largas, de lomos redondeados, afilados, o combinación de ambos, con pendiente de 12-25 % Fuertemente quebrado: tierras con diferentes formas, inclinaciones y longitud de pendientes, las cuales pueden ser cortas o largas con lomos redondeados, afilados, o ambos, con pendientes de 25-50 % Escarpado: tierras con diferentes formas e inclinaciones, con pendientes largas y diferencias apreciables de nivel entre los puntos más altos y más bajos, lomos de Pendiente: es una característica importante en el uso y manejo de los suelos. Es la resultante de dividir la diferencia de nivel entre dos puntos (alto y bajo>, por la distancia horizontal entre ellos, expresado en porcentaje.
Intervalos de pendiente	a - 0 a 1 % b - 1 a 3 % c- 3 a 7% d - 7-12 % e - 12 - 25 % f - 25-50 % g - 50 -75 % h - 75 %
Clima	Temperatura Precipitación
Disponibilidad de agua	Abundantes Suficientes Escasas Sin Agua
Vías	Vías para la movilización interna en los predios para su explotación económica
Forma	
Geométrica	Facilidad o dificultad de la explotación económica de los terrenos
Clase agrológica ⁴	Clase I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII
Uso de la tierra	Tierras productivas

⁴ Clases agrológicas (Land Capability Classification) El método fue elaborado por el Soil Conservation Service de USA según el sistema propuesto por Klingebiel y Montgomery (1961). Ha sido ampliamente utilizado en todo el mundo con numerosas adaptaciones. Es un sistema categórico que, en su versión original, utiliza criterios cualitativos. La inclusión de un suelo en una clase se efectúa de una manera inversa, es decir, no buscando de forma directa la idoneidad, sino su grado de limitación respecto de un parámetro en función de un uso concreto.

Variable	Descripción de la variable
	Tierras improductivas
	Tierras de labor irrigadas
	Tierras de labor no irrigadas
	Pastos naturales
	Pastos artificiales
	Bosques
	Rastrojos
	Cultivos permanentes
	Cultivos semipermanentes
	Cultivos transitorios
Construcciones y anexos	Obras directamente vinculadas a la producción y productividad del inmueble
Maquinaria y equipos fijos instalados	Se refiere a bienes inmuebles por destinación.

Nota: esta tabla se ha elaborado con base en el contenido de la Resolución 2965 (1995) del INCORA que tiene vigencia normativa y según el Decreto 2363 (2015), por el cual se creó la Agencia Nacional de Tierras (ANT).

La tabla anterior expone la relevancia de los aspectos físicos que apuntalan la producción agropecuaria de un predio rural, dejando en evidencia que un suelo sin esas capacidades no resultaría “valioso” para esas consideraciones. La clase agrológica como compiladora de los atributos o de la capacidad del suelo es un factor clave en las comparaciones y ponderaciones conducentes a los cálculos del precio probable de un activo inmueble rural.

Subsecuentemente, los métodos de valoración expuestos en los referentes normativos precitados, especialmente la Resolución 620 (2008) expedida por el IGAC, son los mismos que han sido documentados con anterioridad, por el *International Valuation Standards Council IVSC* (2020), la *Royal Institution of Chartered Surveyors en Sustainability and commercial property valuation* (2013), *RICS Valuation – Global Standards* (2017) y *Valuation of rural property* (2019) y que han sido, a su vez, adaptados por los documentos de Norma Técnica Sectorial NTS M 05 elaborados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas INCONTEC y el Registro Nacional de Avaluadores RNA (2015). Son ellos el método de comparación o de mercado, que busca establecer el valor comercial de un activo desde el estudio analítico de las ofertas o transacciones

recientes, de activos semejantes y comparables al del objeto de avalúo; el método de capitalización de rentas o ingresos mediante el que se establece el valor comercial de un bien, a partir de las rentas que se puedan obtener del mismo bien, o inmuebles semejantes y comparables, trayendo a valor presente la suma de los probables ingresos o rentas generadas en la vida remanente del activo objeto de avalúo, con una tasa de capitalización o interés; el método de costo de reposición que permite establecer el valor comercial del bien objeto de avalúo a partir de la estimación del costo total de su construcción a precios de nuevo y restarle la depreciación acumulada y finalmente, la técnica residual que permite estimar el monto total de las ventas de un proyecto de construcción, según la reglamentación urbanística y el mercado del bien final vendible, se usa para evaluar especialmente inversiones urbanísticas. El uso de los métodos se entiende conocido por los lectores de este tipo de literatura.

Acudiendo al método comparativo, se han logrado la siguiente tabla de valores de mercado de inmuebles de uso rural agropecuario en la zona de Santurbán, figura 4:

Figura 4. *Tabla de valores típicamente usada en valoración de activos de interés ambiental en Santander y Norte de Santander– Lonja de Propiedad Raíz de Santander*

ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA TIERRA															
No.	REFERENCIA DEL DATO	VALOR TOTAL OFERTA	ÁREA PREDIO (ha)	Vr. CONST. / MEJORAS / COBERTURAS	Factores de homogenización							Factor de ajuste %	Precio hectárea ajustado (\$)	OBSERVACIONES	
					(To)	(Fn)	(Ag)	(Ran)	(Kd.)	(Ubc)	(Ap)				
1	3108722487 María Bautista WEB: OLX Código: 1102897890	\$ 400.000.000	16,0000	\$ 100.000.000	0,90	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	0,66	\$ 12.301.875	Predio Ubicado en el Municipio de Surata Vereda de Monsalve Paramo de Monsalve 2 Horas por vía destapada Bosque nativo El anunciante describe que el terreno conserva bosques nativos, fauna y nacimientos de agua de manantial. Es ideal para producir bonos de carbono, bonos verdes, como área de conservación o para construir una granja ecológica por ser zona turística o para cultivo de truchas, hortalizas, flores, apicultura, etc.	
2	WEB: Marketplace Código:43586478123302 3 Rodrigo Parada García 3112862145	\$ 250.000.000	14,0000	\$ 25.000.000	0,90	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	0,66	\$ 10.544.464	Municipio de Surata, corregimiento de Cachiri. La finca cuenta con 14 hectáreas en potrero, punto luz, corral para ganado, carretera, abundante agua durante todo el año y zonas en bosque. El anunciante indica que actualmente se practica la ganadería en esta finca y está ubicada en una zona de minería de oro con buena proyección. Ideal para cultivos, ganado o un proyecto turístico ya que se encuentra en plena cordillera oriental, sus vistas son hermosas y está cerca al paramo de Santurbán	
3	WEB: Marketplace Código:88174088250305 2 Vladimir Espinel Bermúdez 3133883276	\$ 100.000.000	5,0000	\$ 10.000.000	0,90	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	0,66	\$ 11.809.800	Ubicado en el páramo de Berlín, Municipio de Tona y el anunciante indica que está a 20 minutos de la vía principal. Cuenta con carretera hasta el predio y dos espectaculares fuentes de agua, exclusiva para cultivar cebolla larga, papa, fresa, arveja, habas, cilantro y también para criadero de trucha arcoíris.	
4	WEB: Marketplace Código: 370796324816070 Sr. Luis Antonio 3167596937	\$ 130.000.000	4,0000	\$ 50.000.000	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,80	0,58	\$ 11.664.000	Se vende finca en tona Santander, Vereda Caragua Bajo El anunciante indica que tiene dos puntos de agua, a pocos minutos de la carretera principal Produce: Plátano, café, cacao, limones, yuca, zanahoria, arveja y habichuela. Pasa una quebrada por debajo de la finca	
5	WEB: Marketplace Código: 272754124790130 Sr. Franky Alexander 3008551051	\$ 120.000.000	4,0000	\$ 35.000.000	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,80	0,58	\$ 12.393.000	El anunciante indica que el predio está ubicado en el páramo de Santurbán a 15 minutos del corregimiento de Berlín cuenta con área para cultivos y para construcción al igual cuenta con fuente de agua propia directamente de 3 nacimientos que se encuentran en el terreno	
6	Sr. Marlon Albeiro Pabón 3187939050	\$ 350.000.000	14,9700	\$ 10.000.000	0,85	0,90	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,56	\$ 12.666.192	El anunciante indica que el predio está ubicado en el municipio de Tona, vereda Cuesta Boba, con frente sobre la vía que dirige al municipio de Berlín, cuenta con servicio de agua y luz, cultivos de cebolla y que tiene dos casas pequeñas	
													Promedio	\$ 11.896.555	
													Desviación estándar	\$ 760.637	
													Coefficiente de variación	6,39%	
													Coefficiente de asimetría	-2,1845	
													Límite máximo	\$ 12.657.192	
													Límite mínimo	\$ 11.135.919	
													Valor adoptado	\$ 11.900.000	

MODELO MULTICRITERIO PARA LA VALORACIÓN DEL SUELO

66

No.	REFERENCIA DEL DATO	VALOR TOTAL OFERTA	ÁREA PREDIO (ha)	Vr. CONST. / MEJORAS /	Factores de homogenización (To) (Fn) (Ag) (Ran) (Kd.) (Ubc) (Ap)										Precio hectárea ajustado (\$)	OBSERVACIONES
1	WEB: FINCA RAIZ.COM Código: 6792980 Leobardo Latorre Tel: 3107718898	\$ 200.000.000	5,0000	\$ 65.000.000	1,00	1,00	0,80	0,90	0,90	0,90	0,70	0,41	\$	11.022.480	Predio Ubicado en el Municipio de Mutidcua, Vereda Sector de Minas, 5 minutos por vía destapada desde Mutiscua, Bosque nativo, El anunciante describe que el terreno conserva bosques nativos, fauna y apta para trucheras y cultivo de hortalizas, rio pasa por la finca, casa de adobe tradicional, nacimiento de agua, rio , tierra fértil, pesebrera, galpón, cuarto de herramientas. excelente para proyecto truchicola y de cultivos., se da el apio o arracacha, remolacha, brocoli, apio de castilla, zanahoria, lechuga, y hasta frutales	
2	WEB: Puntopropiedad.com Código: VT0N24541 Inmobiliaria Tonchala S.A.S 3045829033	\$ 500.000.000	16,0000	\$ 80.000.000	1,00	1,00	0,80	0,90	0,90	0,90	0,70	0,41	\$	10.716.300	Municipio de Salazar de las Palmas, Vereda Laguna. Cuenta con una extension de 16 hectareas, la casa principal cuenta con tres habitaciones, la habitación principal tiene baño privado, dos baños, patio y excelente iluminación natural. Galpón para cerdos , galpón de aves , tres puntos de agua: acueducto y dos tanques de en los potreros. Siembra de 7000 matas de café, arboles frutales (naranja/mandarina, aguacate, limón), arboles maderables, siete potreros y pasto de corte	
3	WEB: co.tixuz.com Inmobiliaria Pamplona 3144726157	\$ 90.000.000	7,0000	\$ 12.000.000	1,00	1,00	1,20	1,10	0,90	1,00	0,80	0,95	\$	10.590.171	Ubicado en el Municipio de Cucutilla, Se vende finca a puerta cerrada, 2 casas, carretera, luz, nacimiento de agua. 7 hectáreas.	
4	WEB: Doomos.com.co Código: 4835856 Inmobiliaria San Nicolas de Chinacota Tel3203250136	\$ 138.000.000	3,5000	\$ 70.000.000	1,00	1,00	0,80	0,90	0,90	0,90	1,00	0,58	\$	11.330.743	Municipio de Pamplonita 3.5 hectáreas ubicada en Pamplonita, entrada para vehículo 4x4 aproximadamente 15 minutos y 800 metros a pie (posibilidad de abrir vía). Cuenta con 12.000 matas de café castilla en plena producción, plátanos, aguacates, naranjos. Espacio para hacer galpones. Abundante agua. Casa de 2 habitaciones, 1 baño, comedor, cocina	
5	WEB: Properati.com.co Codigo: 563573 Inmobiliaria San Nicolas de Chinacota Tel3203250136	\$ 270.000.000	21,0000	\$ 20.000.000	1,00	1,10	1,20	1,20	0,90	0,90	0,70	0,90	\$	10.692.000	finca de 21 hectreas ubicada en Pamplona (2300 msnm) a 9 km del casco urbano del municipio de Pamplona Norte de Santander. Apta para ganadera de leche. Cuenta con casa habitable; pastos (kikuyo tbroles raigrases); 2 pulgadas de agua; 2 reservorios de agua para riego; 1 hectrea de pasto de corte King grass; establo; divisin de potreros con cerca elctrica para manejo rotacional de los animales.	
6	WEB: Mercadolibre.com.co Codigo: 851075020 Simon Josue Tel3203250137	\$ 350.000.000	30,0000	\$ 12.000.000	1,00	1,10	1,20	1,20	0,90	0,90	0,70	0,90	\$	10.118.909	El anunciante indica que el predio está ubicado en el municipio de Arboledas, Campo con 3 hectáreas con estructura para casa con 2 posas con plantaciones con agua potable con luz y con más tierra para plantar	
															Promedio \$ 10.745.101	
															Desviación estándar \$ 409.801	
															Coeficiente de variación 3,81%	
															Coeficiente de asimetría -1,0487	
															Límite máximo \$ 11.154.902	
															Límite mínimo \$ 10.335.299	
															Valor adoptado \$ 10.700.000	

Los factores de ajuste u homogenización para buscar una comparabilidad del predio objeto de avalúo con el inmueble que se está tasando son dados por esta tabla de atributos comparables:

Tabla 15. Factores de homogenización usados actualmente por evaluadores de la Lonja de Propiedad Raíz de Santander

Factores de Homogenización	Rangos de Homogenización			
	Topografía (TO)	Fertilidad Natural (FN)	Agua (A)	Riesgo por Amenaza Natural (RAN)
Mucho mejor	1,20	1,10	1,10	1,20
Mejor	1,10	1,05	1,05	1,10
Igual	1,00	1,00	1,00	1,00
Peor	0,95	0,95	0,95	0,90
Mucho peor	0,90	0,90	0,90	0,80
Calidad del dato (Kd) para factor de comercialización	Distancia al centro de comercialización (Ubc) ubicación		Tamaño del predio / Área predial (Ap)	
Transacción real	1,00	<20 Km	1,10	Menor del 50%
Entrevista de negocio	0,95	<10 Km	1,20	< 20% a 50%
Oferta de mercado	0,90	Igual distancia	1,00	= o 20% <,>
Encuestado	0,85	>10 Km	0,90	> 20% a 80%
Estimación	0,80	> 20 Km	0,80	Mayor al 80%

5.3.1 Conclusión del objetivo específico 3

Se observa que las variables de homogenización comparan aspectos agrologicos o económicos desde la perspectiva productivista y con la premisa de la renta agropecuaria, no hay variables dirigidas a evaluar los aspectos ambientales como seria lo deseable al acometer un trabajo de valoración ambiental correspondiente a la clase 3 de avalúos establecidos por el Decreto Nacional 556 (2014), reglamentario de la Ley 1673 (2013), por el cual se regula el oficio de la valuación. No se considera por el grupo redactor de esta monografía la continuidad de esta práctica valuatoria.

5.4 Desarrollo metodológico para el logro del objetivo específico 4

“Aplicar el método de valuación multicriterio en el caso del sistema hídrico del páramo de Santurbán, para establecer parámetros de precio del terreno que faciliten las compras institucionales”

Se procede a desarrollar el proceso analítico jerárquico AHP, multicriterio, de acuerdo con los referentes del marco teórico. Se han adoptado los atributos generalmente aceptados para la ponderación de la importancia de un bien de interés ambiental y que son reconocidos como el valor económico total.

Priorización de los componentes del Valor Económico Total VET, como Valor Económico Total se conoce el conjunto de valores que contienen los activos ambientales por las distintas funciones y beneficios que producen para la sociedad (Aznar Bellver y Estruch Guitart, 2015). Las definiciones adoptadas son las propuestas por Aznar y Estruch son las siguientes:

Valor de Uso Directo (VUD) es el valor que tienen los bienes y servicios ambientales debido a la explotación de sus recursos, para la satisfacción de las necesidades humanas y que son valorados por el propio mercado (beneficio económico de la agricultura, ganadería, corte de madera, caza, pesca, actividades recreativas etc.).

Valor de Uso Indirecto (VUI) es el valor que tienen los bienes y servicios ambientales por sus usos no retribuidos, a veces difícilmente observables y cuantificables, que no son valorados directamente por el mercado pero que derivan de las funciones que desempeñan, retención de nutrientes, retención de suelo, recarga de acuíferos, control de crecidas/inundaciones, apoyo a otros ecosistemas, estabilización del clima, fijación de CO₂, disfrute en zonas recreativas, etc.

Valor de Opción/Cuasiopción (VO/O) encierra dos conceptos; por un lado es el valor que, para una persona, tiene el garantizar que en un futuro podrá disponer de dichos bienes o servicios

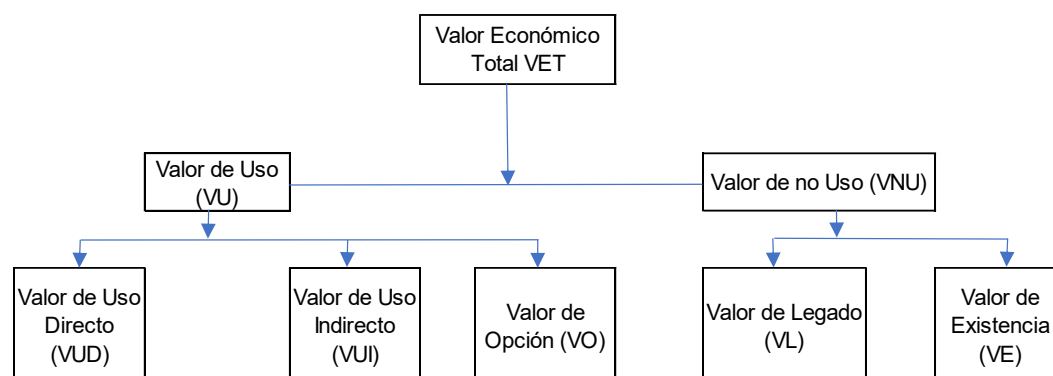
ambientales, aunque en estos momentos no esté disfrutando de ellos y por otro lado es un valor generado por la incertidumbre del decisor al desconocer cuales son los posibles usos futuros, directos e indirectos, de los cuales podría beneficiarse y que con los conocimientos actuales son difíciles de establecer y prever ya que la tecnología y la ciencia actual no los detecta.

Valor de Legado (VL), también denominado Valor de Herencia o Valor de Futuro. Representa el valor de legar los beneficios del activo a futuras generaciones. O lo que es lo mismo; es el valor que se le asigna a un activo por el hecho de que las futuras generaciones tengan la oportunidad de usarlo y disfrutarlo y que por lo tanto, las futuras generaciones puedan disponer de esos activos de la misma forma que lo han hecho las generaciones anteriores y la generación actual.

Valor de Existencia (VE) es el valor que tiene un activo por el hecho de ser un recurso esencial para la conservación y desarrollo de diversas especies animales, microhábitats florísticos, sistemas naturales únicos, preservación de valores culturales, paisaje, etc.

El desarrollo metodológico es orientado por Aznar y Estruch señalando que de todos los componentes del Valor Económico Total (VUD, VUI, VUP, VE, VL), el único que puede ser valorado directamente en términos monetarios es el Valor de Uso Directo (VUD) ya que es el único que detecta el mercado y que por eso, en la metodología multicriterio normalmente el VUD será considerado el valor “pívot”, a partir del cual se estimarán las valoraciones monetarias de los restantes componentes o valores del VET, ya que estos componentes del VET requieren de una valoración indirecta debido a la inexistencia de mercado para esos valores, por lo cual no es posible su cuantificación monetaria directa. Se procedió a la adopción del modelo como se ha comprendido desde el análisis de sus atributos de bien de interés ambiental en la literatura de autores como Aznar y Estruch (2015). Ilustra esas relaciones la figura siguiente:

Figura 5. Componentes del Valor Económico Total y su modelo jerárquico



Nota: Adaptado por los autores, del libro Valoración de activos ambientales: teoría y casos (2015, p.24).

Luego se procede a ponderar el diferente interés del grupo de trabajo evaluador, el que escribe esta monografía, con una matriz de comparación pareada, cuantificándose la comparación mediante la escala propuesta por Saaty y Wind (1980), ya mencionada en el marco teórico. El vector propio de la matriz planteada indica la ponderación de los atributos.

Tabla 16. Escala de comparación por pares propuesta por Saaty y Wind

Valor	Definición	Comentarios
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a criterio A 1/5	

Nota: tabla tomada de Aznar Bellver y Estruch Guitart (2015).

Tabla 17. Matriz para la primera jerarquía componentes del VET

Matriz Componentes del VET – Primera Jerarquía					
	Valor de uso	Valor de no uso			
Valor de uso	1	5			
Valor de no uso	1/5	1			

	Valor de uso	Valor de no uso	Matriz normalizada por la suma		Suma de fila	Promedio de fila
Valor de uso	1,0000	5,0000	0,8333	0,8333	1,6667	0,8333
Valor de no uso	0,2000	1,0000	0,1667	0,1667	0,3333	0,1667
Suma	1,2000	6,0000	1,0000	1,0000		

MMULT matriz vector fila total	Cociente
1,6667	2,0000
0,3333	2,0000
λ Máxima	2,0000

Índice de consistencia (IC)	0,0000
Ratio de consistencia (CR) $\approx$	0,0000
Ratio de consistencia (CR) $\approx$	0,00%

	Suma de fila	Vector propio
2,0000	10,0000	0,8333
0,4000	2,0000	0,1667
	14,4000	1,0000
8,0000	40,0000	0,8333
1,6000	8,0000	0,1667
	57,6000	1,0000
128,0000	640,0000	0,8333
25,6000	128,0000	0,1667
	921,6000	1,0000

Nota: elaboración propia con base en el marco teórico de Aznar Bellver y Estruch Guitart (2015).

La matriz vector fila total se obtiene multiplicando matrices; la matriz de componentes pareados por la matriz promedio de fila, el cociente se logra dividiendo cada fila de la matriz del vector fila sobre cada fila del promedio. λ máxima es el promedio de los cocientes. De acuerdo con el marco teórico, el índice de consistencia (CI) y la ratio de consistencia (CR) se calculan con:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \text{ y } CR = \frac{CI}{CR}$$

Para el cálculo del vector propio con mejor consistencia se multiplica la matriz original por si misma, tantas veces como sea necesario hasta lograr una coincidencia de al menos cuatro dígitos decimales respecto del producto anterior. El vector propio asigna al valor de uso (VU) un peso de 0,8333 y al valor de no uso (VNU) 0,1667; de acuerdo con la ponderación dada por los integrantes del grupo de la monografía.

Matriz de los Valores de Uso (VU) – Segunda jerarquía

	Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción
Valor de uso directo	1	1/3	3
Valor de uso indirecto	3	1	5
Valor de opción	1/3	1/5	1

	Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción	Matriz normalizada			Suma	Promedio
Valor de uso directo	1,0000	0,3333	3,0000	0,2308	0,2174	0,3333	0,7815	0,2605
Valor de uso indirecto	3,0000	1,0000	5,0000	0,6923	0,6522	0,5556	1,9000	0,6333
Valor de opción	0,3333	0,2000	1,0000	0,0769	0,1304	0,1111	0,3185	0,1062
Suma	4,3333	1,5333	9,0000	1,0000	1,0000	1,0000		

MMULT matriz vector fila total	Cociente
0,7901	3,0330
1,9456	3,0720
0,3197	3,0112
λ Máxima	3,0387

Índice de consistencia (IC)	0,0194
Ratio de consistencia (CR)	0,0334
Ratio de consistencia (CR)	3,34%

Matriz de los Valores de Uso (VU) – Segunda jerarquía				
			Suma de fila	Vector propio
3,0000	1,2667	7,6667	11,9333	0,2573
7,6667	3,0000	19,0000	29,6667	0,6397
1,2667	0,5111	3,0000	4,7778	0,1030
			46,3778	1,0000
28,4222	11,5185	70,0667	110,0074	0,2583
70,0667	28,4222	172,7778	271,2667	0,6369
11,5185	4,6711	28,4222	44,6119	0,1048
			425,8859	1,0000
2421,9511	982,0530	5973,0448	9377,0489	0,2583
5973,0448	2421,9511	14730,7946	23125,7905	0,6370
982,0530	398,2030	2421,9511	3802,2071	0,1047
			36305,0464	1,0000

Nota: elaboración propia con base en el marco teórico de Aznar Bellver y Estruch Guitart (2015).

La ratio de consistencia es 3,4%; obtenido al aplicar el índice aleatorio (RI) 0,54 correspondiente a una matriz 3x3, según la tabla 4 del marco teórico. Lo obtenido es <5%, luego se cumple el parámetro de consistencia y es válida la matriz original.

El vector propio para esta jerarquía señala los siguientes pesos o importancias: valor de uso directo 0,2583; valor de uso indirecto 0,6370 y valor de opción 0,1047.

Tabla 19. Matriz para la segunda jerarquía con Valores de No Uso (VNU)

Matriz de valores de no uso						
	Valor de existencia	Valor de legado				
Valor de existencia	1	3				
Valor de legado	1/3	1				
	Valor de existencia	Valor de legado	Matriz normalizada		Suma	Promedio
Valor de existencia	1,0000	3,0000	0,7500	0,7500	1,5000	0,7500
Valor de legado	0,3333	1,0000	0,2500	0,2500	0,5000	0,2500
	1,3333	4,0000	1,0000	1,0000		
MMULT matriz vector fila total	Cociente					
1,5000	2,0000					
0,5000	2,0000					
λ máxima	2,0000					
Índice de consistencia (CI)	0,0000					
Ratio de consistencia (CR) $\approx$	0,0000					

Ratio de consistencia (CR) $\approx$		0,00%	
		Suma de fila	Vector propio
2,0000	6,0000	8,0000	0,7500
0,6667	2,0000	2,6667	0,2500
		10,6667	1,0000
8,0000	24,0000	32,0000	0,7500
2,6667	8,0000	10,6667	0,2500
		42,6667	1,0000
128,0000	384,0000	512,0000	0,7500
42,6667	128,0000	170,6667	0,2500
		682,6667	1,0000

El resultado del proceso analítico jerárquico AHP condujo a establecer que, entre el Valor de Uso y el Valor de No Uso, el respectivo peso decisorio para el grupo de trabajo de la monografía es de 83,3 % y 16,7 %. Luego, dentro de los valores de uso, el Valor de Uso Directo importa un 25,83 %; el Valor de Uso Indirecto un 63,70 % y el Valor de Opción un 10,47 % y entre los valores de no uso, el Valor de Existencia tiene una importancia de 75 % y el Valor de legado un 25 %. La ponderación final da cuenta de los siguientes resultados como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. *Tabla del proceso analítico jerárquico para el análisis Santurbán – Santander, Colombia.*

Categoría:				
Valores	1ª jerarquía	Valores	2ª jerarquía	Ponderación final en %
Valores de uso (VU)	0,8333	Valor de uso directo (VUD)	0,2583	21,52%
		Valor de uso indirecto (VUI)	0,6370	53,08%
		Valor de opción (VO)	0,1047	8,73%
Valores de no uso (VNU)	0,1666	Valor de existencia (VE)	0,7500	12,50%
		Valor de legado (VL)	0,2500	4,17%
			Total	100,00%

5.4.1 *Conclusión del objetivo específico 4*

Observando los resultados logrados aplicando el método AHP, el valor de uso indirecto (VUI), es la variable preponderante en este análisis y conducente relacionar con el interés que tiene para las corporaciones ambientales y los municipios colombianos un inmueble, especialmente cuando tiene potencial abastecedor de agua.

Lo anterior sin desconocer los otros atributos reconocidos en las matrices AHP; Se reitera que el VUI es interpretado como el valor que tienen los bienes y servicios ambientales por sus usos no retribuidos, y que no son valorados directamente por el mercado pero que derivan de las funciones que desempeñan, sean ellos retención de nutrientes, retención de suelo, recarga de acuíferos, control de crecidas torrenciales, interacción con otros ecosistemas, estabilización del clima, fijación de CO₂, disfrute en zonas recreativas, belleza escénica, entre otros.

5.4.2 *La tasación en unidades monetarias*

La tasación en unidades monetarias se logra con la misma matriz del estudio AHP, aplicando los datos logrados en campo; sea el caso de un predio de 126,4000 hectáreas en el área de Santurbán, generador de ingresos por pastoreo extensivo de ganado bovino y la producción de hortalizas con un flujo de caja neto anual de \$12'000.000 (VUD).

Tabla 21. *Tabla de parámetros de cálculo de un predio tipo en Santurbán 2022*

Parámetros de cálculo en un caso típico		
Flujo de caja VUD Total 1 smmlv	\$ 12.000.000	
Hectáreas del caso típico		126,4000
Flujo de caja del VUD / ha	\$ 94.937	
Tasa DTF 360 días		5,38%
Tasa de inflación proyectada		4,50%
Tasa real		0,84%
VUD / ha	\$ 11.273.734	

Valor estimado por hectárea aplicando las matrices de cálculo:

Tabla 22. *Determinación del valor*

Valores	1ª Jerarquía	Valores	2ª Jerarquía	Ponderación final en %	Valor Económico Total	Valor Económico Total
Valores de uso (VU)	0,833333	Valor de uso directo (VUD)	0,2583	21,52%	(11273734/0,2152) * (0,2152)	\$ 11.273.734
		Valor de uso indirecto (VUI)	0,6370	53,08%	(11273734/0,2152) * (0,5308)	\$ 1.288.054
		Valor de opción (VO)	0,1047	8,73%	(11273734/0,2152) * (0,0873)	\$ 211.774
Valores de no uso (VNU)	0,166667	Valor de existencia (VE)	0,750000	12,50%	(11273734/0,2152) * (0,1250)	\$ 303.316
		Valor de legado (VL)	0,250000	4,17%	(11273734/0,2152) * (0,0417)	\$ 101.105
			TOTAL	100,00%	Valor Económico Total (VET)	\$ 13.177.984

El valor por hectárea del predio de interés ambiental establecido usando los factores que se establecieron con el proceso AHP es \$13'177.984, con este paso se da por logrado el objetivo general propuesto en la monografía y se deja propuesta la matriz de cálculo para la zona de Santurbán en Santander, Colombia.

6. Resultados y conclusiones

Como se ha estado concluyendo parcialmente, se logró establecer que las metodologías clásicamente mencionadas para la valoración ambiental no conducen directamente a la valoración económica de un predio que sea de interés ambiental y susceptible de ser negociado con sus propietarios privados para ingresarlos al patrimonio ambiental de la nación. Los métodos clásicos

permiten valorar solo algunos atributos ambientales y en general son sesgados o altamente hipotéticos.

La zona de Santurbán, concurrente con el ecosistema “Páramo de Santurbán” actualmente en proceso de delimitación por el Ministerio del Medio Ambiente, para fines administrativos y manejo ambiental, fue identificada, lográndose la determinación de altitud, clima y especies florísticas que permiten la caracterización de predios en avalúos puntuales. Metodológicamente la información establecida en este documento permite caracterizar un predio rural de interés ambiental en un escenario diferente a la clase agrológica.

Los procesos actualmente utilizados por los evaluadores y las lonjas de evaluadores para determinar el valor de inmuebles de interés ambiental están basados en los atributos agrologicos de los inmuebles, este procedimiento desconoce los aspectos propiamente inherentes a la temática ambiental y sesga los resultados hacia las cualidades productivas agropecuarias. No resulta cabal efectuar comparaciones entre predios productivos agropecuarios para establecer valores a predios con alta vocación productora de servicios ambientales.

El resultado de aplicar proceso analítico jerárquico (Analytic Hierarchy Process AHP) permite una mejor alternativa de análisis que los métodos clásicos de valoración ambiental porque metodológicamente conduce a la agregación de los valores atribuibles a las cualidades de los activos ambientales y la estimación del peso de cada atributo en particular. Los arreglos matriciales coadyuvan a la verificación de la consistencia de los razonamientos del equipo evaluador.

Se complementa el proceso AHP con el cálculo de la tasa de renta real en Colombia y los datos del valor de renta de referencia específico de cada inmueble, los cálculos efectuados en esta monografía apuntan a ser una adaptación del método de valuación con análisis multicriterio AMUVAM (*Analytic Multicriteria Valuation Method*) al acudir a las tasas de renta. Aclarando en

este caso, que para el grupo de trabajo que elabora esta monografía, es más apropiado acudir a estos datos del sector real de la economía, que usar indicadores como la tasa social de descuento⁵.

El campo de la valuación ambiental es extenso y avanza al ritmo de la preocupación global por el planeta, se reconoce más allá de precio en unidades monetarias, el valor infinito del ambiente. La presión por el uso y consumo de los recursos derivado en gran medida de la demanda creciente de una población que crece tal vez conduzca a precios elevados por el agua, el aire y la atmosfera, por ahora en parte de libre uso.

Se ha diseñado un modelo de valuación multicriterio para la estimación del precio de terrenos de importancia estratégica ambiental en el Departamento de Santander, aplicable en la negociación de terrenos dentro del marco normativo del Decreto 953 (2013).

Se recomienda avanzar con investigaciones propiamente dichas en el modelamiento econométrico de valoración ambiental, inferir precios futuros tal vez anime a mayores responsabilidades medio ambientales y mejores reglas institucionales de juego.

Se agradece la atención que ha sido prestada a la lectura de este trabajo monográfico.

⁵ La tasa social de descuento mide el costo al cual una sociedad está dispuesta a sacrificar el consumo presente por el consumo del mañana. Entre el consumo de hoy y los frutos de la inversión. Entre más alta es la tasa de descuento, mayor disposición de la sociedad para consumir más en el presente que en el mañana; en otras palabras, es también el valor tiempo que le asigna la sociedad a la postergación. (Piraquive Galeano. et ál., 2018).

Referencias

- Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente. (s.f.). *Consulte en el SECOP I*. Recuperado el 29 de octubre de 2021. Colombia Compra Eficiente. <https://colombiacompra.gov.co/proveedores/consulte-en-el-secop-i>
- Aznar Bellver, J. y Estruch Guitart, V. (2015). *Valoración de activos ambientales: teoría y casos* (2da ed.). Editorial Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/160238>
- Aznar Bellver, J., Guijarro Martínez, F. y Moreno Jiménez, J. M. (2007). Valoración agraria multicriterio en un entorno con escasa información. *Estudios de economía aplicada*, 25(2), 551-571. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30113193009>
- Congreso de Colombia. (1993, 22 de diciembre). Ley 99 de 1993. *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial 41.146 de 22 de diciembre de 1993. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- Congreso de Colombia. (1997, 18 de julio). Ley 388 de 1997. *Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial 43.091 de 24 de julio de 1997. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html
- Congreso de la República. (2011, 16 de junio). Ley 1450 de 2011. *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014*. Diario Oficial 48.102 de 16 de junio de 2011. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1450_2011.html

- Congreso de la República. (2013, 19 de julio). Ley 1673 de 2013. *Por la cual se reglamenta la actividad del evaluador y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial 48.856 de 19 de julio de 2013. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1673_2013.html
- Congreso de los Estados Unidos de Colombia. (1873, 26 de mayo). Ley 84 de 1873. *Código Civil de los Estados Unidos de Colombia*. Diario Oficial 2.867 de 31 de mayo de 1873. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_civil.html
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Artículo 58*. Constitución Política de Colombia. <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-58>
- Corporacion Autonoma Regional de la Frontera Nororiental. (2009). *Estado actual del páramo región nororiental: Unidad Biogeográfica Santurbán – departamento Norte de Santander municipios de Villacaro, Chitagá, Cáchira, Salazar, Arboledas, Cucutilla, Pamplona, Mutiscua, Cacota y Silos*. CORPONOR.
- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. (2012). *Estudio Páramo Santurbán*. CDMB. https://santurban.minambiente.gov.co/images/Pdf_santurban/antecedentes/1.-Parte-Doc1-Entorno-Regional_Santurban.pdf
- Diazgranados, M. (2007). Metodología para calificar terrenos protegidos rurales. En O. A. Borrero Ochoa, *Avalúos de terrenos de protección ambiental y uso institucional* (pp. 171-224). Bhandar Editores.
- Equipo Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial. (2014). *Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial del Departamento de Santander*. Universidad Santo Tomás - Gobernación de Santander. <http://hdl.handle.net/11634/30087>

- Etter, A. (1991). *Introducción a la ecología del paisaje: un marco de integración para los levantamientos ecológicos*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4464.5121>
- Gutiérrez Rey, H. J. (2002). Aproximación a un modelo para la evaluación de la vulnerabilidad de las coberturas vegetales de Colombia ante un posible cambio climático utilizando Sistemas de Información Geográfica SIG con énfasis en la vulnerabilidad de las coberturas nival... En C. Castaño Uribe (Ed.), *Páramos y ecosistemas Alto Andinos de Colombia en condición HotSpot y Global Climatic Tensor*. IDEAM. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/18925>
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the commons: The population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
<https://doi.org/10.1126/science.162.3859.1243>
- Holdridge, L. R. (2000). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Instituto Colombiano de la Reforma Agraria. (1995, 12 de septiembre). Resolución 02965 de 1995. *Por la cual se establece el procedimiento para la práctica, elaboración y rendición de los avalúos comerciales de predios y mejoras rurales que se adquieran para fines de reforma agraria y se dictan otras disposiciones*. Instituto Colombiano de la Reforma Agraria.
<https://sac.org.co/no-2965-de-1995-avaluos-reforma-agraria/>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2008, 23 de septiembre). Resolución 620 de 2008. *Por la cual se establecen los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997*. Diario Oficial 47.124 de 26 de septiembre de 2008.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36158>

IVSC International Valuation Standards Council. (2020). *International Valuation Standards*. International Valuation Standards Council.

Kalmanovitz, S. (2003). El neoinstitucionalismo como escuela. *Revista de Economía Institucional*, 5(9), 189-212. <http://ref.scielo.org/v5kt63>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013, 10 de julio). Decreto 1465 de 2013. *Por el cual se reglamentan los Capítulos X, XI y XII de la Ley 160 de 1994, relacionados con los procedimientos administrativos especiales agrarios de clarificación de la propiedad, delimitación o deslinde de las tierras de la Nación...* Diario Oficial 48.847 de 10 de julio de 2013. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1291452>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015, 7 de diciembre). Decreto 2363 de 2015. *Por el cual se crea la Agencia Nacional de Tierras, (ANT), se fija su objeto y estructura*. Diario Oficial 49.719 de 7 de diciembre de 2015. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2363_2015.html

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017, 15 de septiembre). Resolución 1912 de 2017. *Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial 50.364 de 22 de septiembre de 2017. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=71597>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20\(00000002\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20(00000002).pdf)

Ministerio de Desarrollo Económico. (1998, 24 de julio). Decreto 1420 de 1998. *Por el cual se reglamentan parcialmente el artículo 37 de la Ley 9a. de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61, 62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y, el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998...* Diario Oficial 43.349 de 29 de julio de 1998. <https://www.igac.gov.co/es/contenido/decreto-1420-de-1998>

Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción colectiva.* Fondo de Cultura Económica. https://base.socioeco.org/docs/el_gobierno_de_los_bienes_comunes.pdf

Piraquive Galeano, G., Matamoros Cárdenas, M., Céspedes Rangel, E. y Rodríguez Chacón, J. (2018). *Actualización de la tasa de rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología de Harberger.* Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/487.pdf>

Presidencia de la República. (1974). Decreto 2811 de 1974. *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.* Diario Oficial No 34.243, del 27 de enero de 1975. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2811_1974.html

Presidencia de la República. (1997, 1 de abril). Decreto 900 de 1997. *Por el cual se reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal para Conservación.* Diario Oficial 43.013 de 4 de abril de 1997. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=30218>

Presidencia de la República. (2013, 17 de mayo). Decreto 953 de 2013. *Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011.* Diario Oficial 48.793 de 17 de mayo de 2013. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1196121>

- Presidencia de la República. (2014, 14 de marzo). Decreto 556 de 2014. *Por el cual se reglamenta la Ley 1673 de 2013*. Diario Oficial 49092 de 14 de marzo de 2014. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1119172>
- Real Academia Española. (s.f.). *Bien*. Recuperado el 9 de octubre de 2021. RAE. <https://dle.rae.es/bien>
- Rivera Ospina, D. y Rodríguez, C. (2011). *Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto de Investigación de Recursos. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31399>
- Royal Institution of Chartered Surveyors. (2013). *Sustainability and commercial property valuation* (2nd ed.). Sustainability and commercial property valuation. <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/upholding-professional-standards/sector-standards/valuation/sustainability-and-commercial-property-valuation-2nd-edition-rics.pdf>
- Royal Institution of Chartered Surveyors. (2019). *Valuation of rural property* (3rd ed.). Royal Institution of Chartered Surveyors. <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/upholding-professional-standards/sector-standards/valuation/valuation-of-rural-property-guidance-note-rics.pdf>
- Saaty, T. L. y Wind, Y. (1980). Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 26(7), 641–658. <https://doi.org/10.1287/mnsc.26.7.641>
- Sarmiento, C. y Ungar, P. (Edits.). (2014). *Aportes a la delimitación del páramo mediante la identificación de los límites inferiores del ecosistema a escala 1:25.000 y análisis del sistema social asociado al territorio*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/32539>

- Surveyors, R. I. (2017). *RICS Valuation – Global Standards*. Royal Institution of Chartered Surveyors. <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/upholding-professional-standards/sector-standards/valuation/red-book-2017-global-edition-rics.pdf>
- Toskano Hurtado, B. G. (2005). *El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores* [Trabajo de grado, Licenciatura en Investigación operativa]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/toskano_hg.pdf
- Unidad Sectorial de Normalización de la Actividad Valuadora y el Servicio de Avalúos. (2015). *Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS M 05: metodología para valuación de intangibles*. ICONTEC, Registro Nacional de Avaluadores. <https://secureservercdn.net/166.62.107.20/dms.5a0.myftpupload.com/wp-content/uploads/2020/01/NTS-M-05-Consolidado.pdf>
- Yepes Piqueras, V. (2018). *Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP)*. El blog de Víctor Yepes, Universitat Politècnica de València. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/11/27/proceso-analitico-jerarquico-ahp/>