

Capítulo 6

Aplicación de estrategia en Tocotá

La estrategia metodológica, presentada en el capítulo 3, fue aplicada para su validación en la vereda Tocotá, con la colaboración de líderes comunitarios. A continuación se presentan los resultados.

Identificación de servicios ecosistémicos en Tocotá

Los servicios ecosistémicos que se pudieron identificar en Tocotá están directamente relacionados con los usos del suelo de la zona. De acuerdo con el PBOT de Dagua (Acuerdo 004 de 2002), el suelo de Tocotá puede ser usado para sistemas agroforestales, principalmente bosques productores, pero también se permite el uso del suelo para casas de recreo. Estos usos permitidos son los principales, debido a que la degradación del suelo en la vereda no permite el desarrollo de otras actividades productivas que dependan del suelo, como la agricultura, las actividades pecuarias, entre otras (Rosero, comunicación personal, 11 de octubre de 2021).

De acuerdo con los líderes comunitarios entrevistados, se identificaron los servicios ecosistémicos más característicos y de mayor predominancia en la zona, lo más destacados corresponden a los de recreación y de ecoturismo (principalmente este último). La Figura 16 muestra la identificación realizada de servicios ecosistémicos en Tocotá y, a continuación, se hace una descripción de los más representativos para esta investigación.

De acuerdo con el PBOT de Dagua, para la vereda Tocotá se permite el uso del suelo para la zona de expansión turística (Acuerdo 004 de 2002), lo cual sigue siendo así en la actualidad debido a las características degradadas del suelo, causadas por los años de ganadería extensiva y monocultivos en la zona. En la actualidad, los suelos no son aptos para cultivos y presentan niveles de erosión y degradación potencialmente peligrosos y propicios para movimientos de masas y derrumbes (Acuerdo 004 de 2002; Rosero, Comunicación personal, 11 de octubre de 2021).

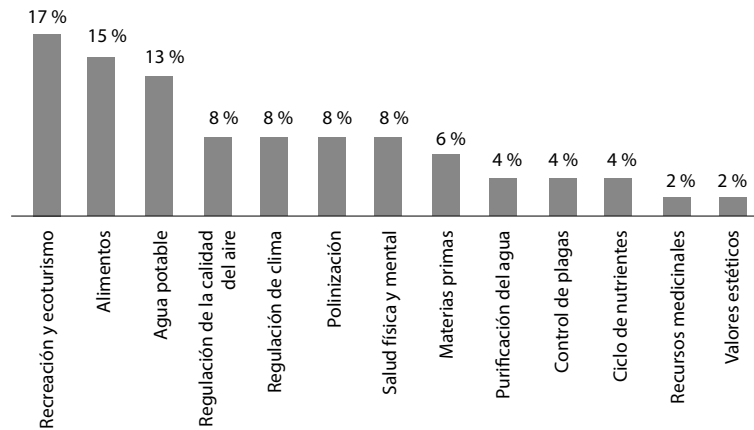


Figura 16. Servicios ecosistémicos identificados en Tocotá.

Además, en el PBOT se establecen los parámetros mínimos para la construcción de casas de recreo independientes y la parcelación de las fincas, e indica que el área mínima para parcelar es en unidades de no menos de 3000 m². Para ello, es necesario contar con disponibilidad de servicio de agua, energía y tratamiento de agua residual (pozo séptico) aprobado por la CVC (Acuerdo 004 de 2002). Estas condiciones, según la información de la comunidad, no se cumple sino en algunas parcelaciones, ya que repetidamente, en los trámites para parcelar o en los trámites para sucesión de herederos, se realizan subdivisiones de los predios que solo cumplen este límite de 3000 m² en el papel, pero en el terreno se encuentran lotes de 100, 500 y 1000 m² (Guerrero, comunicación personal, 26 de octubre de 2021; Sánchez, comunicación personal, 25 de agosto de 2021).

Desde la CVC, con sede en Dagua, se reconoce que la construcción de parcelaciones en la zona ha permitido la reforestación y revegetalización de los terrenos, dado que cada casa de recreo se encarga de la siembra de árboles y del cuidado de jardines, lo que ha generado una mejora en las características de cobertura vegetal en la zona, que se habían perdido con la ganadería y los monocultivos (Rosero, comunicación personal, 11 de octubre de 2021).

La vereda Tocotá está enmarcada en la UEF de El Carmen, como zona de expansión turística para casas de descanso de los habitantes de la ciudad de Cali (Acuerdo 004 de 2002); esto es corroborado por

la comunidad, que manifiesta que uno de los grandes cambios en los últimos quince años ha sido el incremento de la población flotante, generada por la construcción de casas de recreo y por la subdivisión de las fincas agrícolas o ganaderas en parcelaciones destinadas al recreo (Bastidas; Guerrero; M. Correa; Muñoz y Ortega, comunicaciones personales, 2021). Se estima que la proporción de casas de recreo y viviendas permanentes es del orden de 67 % y 33 %, respectivamente, según la misma comunidad, para albergar las 3000 personas que pueden concentrarse en la vereda algunos fines de semana. Entre las actividades que realizan los turistas de la zona se destacan las caminatas ecológicas sobre las vías y quebradas, las cabalgatas, el bicimontañismo, los recorridos en cuatrimotos, el avistamiento de aves y el descanso en las casas de recreo.

Se destaca, además, la existencia de una gran cantidad de parcelaciones de casas de recreo como Colinas de Tocotá, que cuenta con 98 viviendas; La Castilla 1 y 2, que cuentan con 24 viviendas entre las dos; Casablanca, con 2 viviendas y Los Españoles, con 6 viviendas. En la actualidad, se están construyendo las parcelaciones Mirador de Tocotá y Reservas del Milagro, y se está parcelando la finca Villa María, lo cual generara cerca de 50 casas de recreo adicionales en la zona. Aparte de eso, se están desarrollando unidades de negocio turístico, que promoverán aún más la afluencia de turismo en la zona, al haber sitios para glamping y cabañas de alquiler por días; y se está planificando la construcción de un

parque temático agropecuario en la finca La Aurora, ubicada en el Crucero Tocotá (Muñoz, comunicación personal, 1 de octubre de 2021).

En Tocotá y las veredas contiguas se genera el espacio propicio para la realización de cabalgatas en las vías no pavimentadas de la vereda. Razón por lo cual, en el Crucero de Tocotá, los fines de semana, se reúnen gran número de caballistas, ya sea con equino propio o con caballos alquilados en la zona (mirar Figura 17). Por las mismas rutas se realizan recorridos de cuatrimotos los fines de semana, muchos de los cuales se reúnen en el Crucero de Tocotá. Sin embargo, según comenta la propietaria de la tienda El Crucero, los participantes de estas actividades se reúnen a ingerir bebidas alcohólicas y aunque esta conducta contribuye con la dinamización de la economía de los comercios ubicados en este punto, genera inconvenientes con la seguridad vial en las vías no pavimentadas de la vereda (M. Correa, comunicación personal, 23 de agosto de 2021).

Además, un factor en común que la comunidad manifiesta como de carácter especial, y es una de las razones por las cuales la zona de Tocotá es concurrida por los turistas de la ciudad de Cali, resulta ser el clima y la tranquilidad, ya que “en la zona se presentan unos bancos de niebla, lo que hace la zona única en Colombia” (Y. Correa, comunicación personal,

31 de agosto de 2021; Rosero, comunicación personal, 11 de octubre de 2021). De acuerdo con el Plan de Desarrollo del municipio 2020-2023, estos bancos de niebla se producen por la ubicación de la vereda entre las montañas, valles y cañones, lo que hace que se produzca un clima de características especiales (Alcaldía Municipal de Dagua, 2020). Esto se describe de manera general en el Plan de Desarrollo de la siguiente forma:

El Enclave subxerofítico de Dagua, es otra de las áreas de importancia para su protección ubicado hacia el occidente del municipio, vía al mar, vereda de Atuncela, ecosistema muy particular y único en Colombia, porque las montañas, los valles y los cañones del entorno generaron el fenómeno conocido como “sombra de lluvia”, en el que las laderas exteriores de las montañas que encierran el enclave actúan como “paraguas” interceptando las masas de aire cargadas de humedad. Así, en las laderas exteriores de la vertiente occidental que reciben abundantes lluvias, hay formaciones de selva húmeda tropical, mientras en el valle interior y en las laderas orientales del cañón formado por el río Dagua, las precipitaciones son bajas y crece un bosque muy seco, presentando una flora y fauna que se ha adaptado a dichas condiciones, algunas de estas son especies endémicas de la zona, presentando diversos cactus y matorrales espinosos. (Alcaldía Municipal de Dagua, 2020, p. 86)



Figura 17. Cabalgatas de fines de semana en Tocotá.

Fotografía Diego Corrales.

Otra de las actividades que realizan los turistas en la zona son las caminatas y la observación de aves. En esta zona se encuentran diferentes especies de colibríes, pájaros carpinteros, loros, bichofues, entre otros. Sin embargo, se ha evidenciado que a las aves se les debe prestar especial atención, dado que los ecosistemas nativos están altamente amenazados (Alcaldía Municipal de Dagua, 2020). Además, en el enclave subxerofítico hay otros sistemas ecológicos de interés, a los cuales se les debe prestar atención. Estos son:

- Algunas especies de cactus.
- Polinizadores y dispersores de las plantas del enclave. La polinización de la mayoría de las plantas del enclave se da a través de insectos como abejas y abejorros, de aves como el colibrí, o de murciélagos, pues casi todas las plantas de estos ecosistemas tienen flores llamativas para estos grupos de organismos. Como estos organismos son claves para la subsistencia de la vegetación, es indispensable que se mantengan sus sitios de descanso y refugio, como bosques de galería y cañadas.
- Pájaros carpinteros y atrapamoscas. La reducción de la vegetación natural amenaza la viabilidad a largo plazo de algunas especies que se caracterizan por tener poblaciones localizadas en estas zonas y que solo pueden vivir en ecosistemas secos. Tal es el caso del ave carpintero punteado *Picumnus granadensis* y del atrapamoscas apical *Myarchus apicalis*.
- Cactáceas endémicas y amenazadas. La mayor parte de las especies que habitan la parte más plana y seca del enclave se han visto afectadas con los aumentos en las áreas cultivadas.
- Ecotonos. El enclave ofrece gran belleza paisajística. Se encuentran poco por el recorrido de la vía Cali-Buenaventura. Son zonas muy secas con paisajes áridos y bosques húmedos. En especial, la transición entre estos ecosistemas se considera como gran atractivo, tanto por su valor ecológico como por su belleza física (Alcaldía Municipal de Dagua, 2020, pp. 86-87).

Como dato curioso, en la finca La Aurora se ha encontrado un camino de piedra que se está restaurando, el cual, se estima, tiene más de 200 años de antigüedad y servía de tránsito entre la ciudad de Cali y el océano Pacífico. Se dice que fue el camino que tomó Efraín, protagonista de la novela *María*, de Jorge Isaacs, en su regreso a la ciudad de Cali, donde encontró que María había muerto días antes (Muñoz, comunicación personal, 1 de octubre de 2021). En la novela se hace referencia a Tocatá como la zona en donde le habían entregado un hermoso caballo blanco a Efraín para sus últimas tres leguas de viaje entre Dagua y la Cordillera, para descender a Cali por la zona del peñón (Isaacs, 2003). En las figuras que van desde la 18 a la 22 se evidencian aspectos ambientales llamativos de la vereda que hacen que sobresalga como zona turística.

Además de los servicios culturales, se evidencian los servicios ecosistémicos de provisión de alimentos y abastecimiento de agua. Antes de la degradación del suelo, Tocatá se caracterizaba por la siembra de variedad de cultivos de pancoger y por la ganadería, que proveía alimentos a los habitantes de la zona y eran su fuente de sustento, gracias también a los intercambios comerciales. Así mismo, los habitantes de Tocatá destacan la posibilidad que les brinda el territorio de abastecerse de agua para sus múltiples actividades, desde distintas fuentes disponibles (Bastidas; Bravo y Ortega, comunicaciones personales, 2021).



Figura 18. a) Barranquero, pájaro típico de la zona de estudio. b) Inspiración y arte por la naturaleza a través de las estrellas. c) Banco de niebla. d) Río Dagua a su paso por Tocotá. e) Ganadería en Tocotá, como provisión de alimento.

Fotografías de Laura Corrales.

Evaluación y calificación de indicadores para determinar el nivel de sostenibilidad de los servicios ecosistémicos en Tocotá

Para evaluar y calificar los indicadores en Tocotá y determinar el nivel de sostenibilidad de los servicios ecosistémicos de la vereda, se consultaron a los representantes de la Junta de Acción Comunal, a los del Comité Ambiental de la cuenca alta del río Dagua, y a líderes comunitarios. Con ellos se adelantó el ejercicio de calificar los indicadores para determinar el estado de los servicios ecosistémicos en la localidad. En la Tabla 11 se presentan los resultados obtenidos de acuerdo con la representación comunitaria.

Para obtener una calificación general del estado de los servicios ecosistémicos para la localidad se calculó el promedio de los resultados individuales, y con base en ellos, se identificaron las acciones a seguir. El resultado general para la vereda fue una calificación de 53 puntos sobre 100 (consultar Tabla 12), lo que se ubica en el rango medio (aceptable).

Tabla 11. Calificación obtenida en la aplicación de la metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos.

Participante	Calificación obtenida	Resultado
Comunidad	45	Media (aceptable)
Junta de Acción Comunal	52	Media (aceptable)
Grupo ambiental	63	Media (aceptable)

Tabla 12. Resultado general de sostenibilidad de los SE en Tocotá.

Calificación de Tocotá según los resultados de sostenibilidad de servicios ecosistémicos:	53	Media
---	----	-------

En la Tabla 13 se presentan los resultados de la aplicación de la metodología con los promedios para la vereda.

Tabla 13. Resultados de la aplicación de la metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos en Tocotá.

Metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos				
Indicador	Servicio ecosistémico asociado	Forma de calificación	Rango de resultados de sostenibilidad	Calificación según resultado
Siembra de especies nativas	Regulación de la calidad de aire	¿Se hacen siembras periódicas de especies nativas adaptadas a la condición del suelo y clima de la zona?	Sí = 10	Aceptable
	Regulación del clima		A veces = 5	
	Moderación de los eventos extremos		No = 0	
Diversidad de especies de aves	Control de plagas y enfermedades	¿Hay diversidad de especies de aves?	Sí = 10	Alta
	Polinización		Algunas = 5	
	Recreación y ecoturismo		No = 0	
Caza de animales de silvestres	Control de plagas y enfermedades	¿Se hace caza de animales silvestres (ardillas, zarigüeyas, serpientes, etc.)?	No = 10	Aceptable
	Polinización		A veces = 5	
	Recreación y ecoturismo		Sí = 0	

Metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos				
Indicador	Servicio ecosistémico asociado	Forma de calificación	Rango de resultados de sostenibilidad	Calificación según resultado
Variedad de especies de animales silvestres	Control de plagas y enfermedades	¿Identifica si las especies silvestres han aumentado o disminuido en los últimos diez años?	Han aumentado = 10	Aceptable
	Polinización		Está igual = 5	
	Recreación y ecoturismo		Han disminuido = 0	
Reducción de emisiones contaminantes al aire	Regulación de la calidad del aire	¿Se hacen quemas en la zona?	No = 10	Baja
	Regulación del clima		A veces = 5	
	Recreación y ecoturismo		Sí = 0	
Reducción de emisiones contaminantes por ruido	Regulación de la calidad del aire	¿Cada cuánto se genera exceso de ruido?	Nunca = 10	Baja
	Regulación del clima		Fines de semana = 5	
	Recreación y ecoturismo		Todos los días = 0	
Uso eficiente del agua	Abastecimiento de agua potable	¿Se hace uso eficiente del agua?	Sí = 10	Baja
	Regulación y purificación del agua, y tratamiento de residuos		A veces = 5	
			No = 0	
Disminución de contaminación por vertimiento de aguas residuales	Abastecimiento de agua potable	¿Hay control de la contaminación a través de sistemas de tratamiento de aguas residuales?	Sí = 10	Baja
	Regulación y purificación del agua, y tratamiento de residuos		A veces = 5	
	Recreación y ecoturismo		No = 0	
Disminución de contaminación por tratamiento de aguas residuales	Abastecimiento de agua potable	¿Se hace mantenimiento periódico a los sistemas de tratamiento existentes?	Sí = 10	Baja
	Regulación y purificación del agua, tratamiento de residuos		A veces = 5	
	Recreación y ecoturismo		No = 0	
Disminución de contaminación de fuentes hídricas	Abastecimiento de agua potable	¿El agua de las fuentes de la localidad presenta malos olores?	No = 10	Baja
	Regulación y purificación del agua, y tratamiento de residuos		Algunas veces = 5	
	Recreación y ecoturismo		Sí = 0	
Disminución de contaminación por recolección de residuos sólidos	Recreación y ecoturismo	¿Es suficiente la recolección de residuos una vez a la semana?	Sí = 10	Aceptable
	Abastecimiento de agua potable		No = 5	
			No hay servicio = 0	

Metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos				
Indicador	Servicio ecosistémico asociado	Forma de calificación	Rango de resultados de sostenibilidad	Calificación según resultado
Disminución de contaminación por disposición de residuos sólidos	Recreación y ecoturismo	¿Se hace educación sobre disposición de residuos sólidos?	Sí = 10	Aceptable
	Abastecimiento de agua potable		Ocasionalmente = 5	
			No = 0	
Disminución de contaminación por tratamiento en la fuente de residuos orgánicos residenciales	Regulación de la calidad del aire	¿Cómo se disponen los residuos orgánicos de la vivienda?	Se compostan = 10	Aceptable
	Regulación del clima		Se entierran (más de 20 cm de enterrado) = 9	
	Recreación y ecoturismo		Se disponen a cierta hora y lugar para carro recolector = 5	
	Abastecimiento de agua potable		Se botan en alguna zona pública (vías o quebradas) = 3	
Disminución de contaminación por tratamiento en la fuente de residuos orgánicos agrícolas	Regulación de la calidad del aire	¿Cómo se disponen los residuos de cortes de pasto?	Se compostan = 10	Aceptable
	Regulación del clima		Se botan en alguna zona pública (vías o quebradas) = 5	
	Recreación y ecoturismo		Se queman = 0	
	Abastecimiento de agua potable			
Disminución de contaminación por residuos sólidos reciclables	Regulación de la calidad del aire	¿Cómo se disponen los residuos sólidos reciclables (plásticos, papel y vidrio)?	Se reúsan = 10	Aceptable
	Regulación del clima		Se reciclan = 7,5	
	Recreación y ecoturismo		Se disponen a cierta hora y lugar para carro recolector = 5	
	Abastecimiento de agua potable.		Se entierran (más de 20 cm de enterrado) = 2,5	
			Se botan en alguna zona pública (vías o quebradas) = 1	
		Se queman = 0		

Metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos				
Indicador	Servicio ecosistémico asociado	Forma de calificación	Rango de resultados de sostenibilidad	Calificación según resultado
Disminución de contaminación por disposición de residuos sólidos no aprovechables	Regulación de la calidad del aire	¿Cómo se disponen los residuos sólidos no aprovechables?	Se disponen en cierta hora y lugar para carro recolector = 10	Alta
	Regulación del clima		Se entierran (más de 20 cm de enterrado) = 5	
	Recreación y ecoturismo		Se botan en alguna zona pública (vías o quebradas) = 1	
	Abastecimiento de agua potable		Se queman = 0	
Programas de reciclaje	Recreación y ecoturismo	¿Existen programas de reciclaje en la zona?	Sí = 10	Baja
	Abastecimiento de agua potable		Existe pero no funciona = 5	
			No = 0	
Creación y fortalecimiento de grupos ambientales	Recreación y ecoturismo	¿Existen grupos de protección ambiental en la zona?	Sí = 10	Alta
	Abastecimiento de agua potable		Existe pero no funciona = 5	
	Alimentos		No = 0	
	Regulación de la calidad del aire			
	Regulación del clima			
Actividades de protección ambiental en la zona	Recreación y ecoturismo	¿Se realizan actividades periódicas de cuidado ambiental?	Sí = 10	Baja
	Abastecimiento del agua potable.		Ocasionalmente = 5	
	Alimentos		No = 0	
	Regulación de la calidad del aire			
	Regulación del clima			

Continúa

Metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos				
Indicador	Servicio ecosistémico asociado	Forma de calificación	Rango de resultados de sostenibilidad	Calificación según resultado
Participación de la comunidad de la zona en actividades de cuidado ambiental	Recreación y ecoturismo	¿Las personas participan de las actividades de protección ambiental?	Sí = 10	Aceptable
	Abastecimiento del agua potable		Algunas veces = 5	
	Alimentos		No = 0	
	Regulación de la calidad del aire			
	Regulación del clima			
Contaminación generada por los servicios ecoturísticos en la zona	Recreación y ecoturismo	¿El turismo está afectando la capacidad de carga de los ecosistemas (capacidad de autorecuperarse de los impactos negativos)?	No = 10 En parte = 5 Sí = 0	Baja
Existencia de actividades impulsadoras de servicios ecoturísticos en la zona	Recreación y ecoturismo	¿Existen actividades recreativas de aventura en la zona (ciclomontañismo, motocross, cabalgatas, recorridos en vehículos 4x4, caminatas, senderismo)?	Sí = 10 Algunas = 5 No = 0	Alta
Existencia de casas de descanso (cambio de vocación de uso del suelo en la zona)	Recreación y ecoturismo	¿Han aumentado o disminuido las casas de recreo o fincas vacacionales?	Ha aumentado = 10 Está igual = 5 Ha disminuido = 0	Alta
Existencia de lugares para alojamiento de turistas	Recreación y ecoturismo	¿Existen lugares de alojamiento campestre (fincas, zonas de campin y glampin, etc.)?	Sí = 10 Son escasos = 5 No = 0	Alta
Producción agropecuaria (cuantificación)	Alimentos	¿Cómo ha evolucionado en los últimos diez años la producción agropecuaria en la zona (cultivos, avicultura, ganadería, piscicultura, etc.)?	Ha aumentado = 10 Se ha mantenido igual = 5 Ha disminuido = 0	Baja
Producción agropecuaria (sustento)	Alimentos	¿Considera que la producción agropecuaria de la zona genera utilidades para el sustento de los productores?	Sí = 10 Insuficientes = 5 No = 0	Baja

Continúa

Metodología de análisis de sostenibilidad de servicios ecosistémicos				
Indicador	Servicio ecosistémico asociado	Forma de calificación	Rango de resultados de sostenibilidad	Calificación según resultado
Producción agropecuaria (autoconsumo)	Alimentos	¿La producción agropecuaria de la zona (pancoger, leche y huevos) es utilizada para el autoconsumo?	Sí = 10	Alta
			Algunas veces = 5	
			No = 0	
			Subtotal: 53,0	Media
			Menos de 45: baja	
			Entre 45-75: media	
			Más de 75: alta	

Acciones para la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos

En la Tabla 14 se pueden observar las acciones recomendadas para cada indicador, de acuerdo con el resultado obtenido en la evaluación y calificación de los indicadores.

Tabla 14. Acciones de sostenibilidad recomendadas para la vereda Tocotá.

Acciones transversales para la sostenibilidad			
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer las capacidades de las comunidades y visitantes para promover actividades sostenibles: turismo sostenible y producción agropecuaria sostenible. Sensibilizar a la población sobre la importancia de disminuir los impactos negativos que generan las actividades humanas: disminución de consumo de productos que generan residuos contaminantes y fomentar el reciclaje y el reúso. Difundir el conocimiento para emprender actividades sostenibles. 			
Indicador y acción de sostenibilidad asociada	Calificación obtenida	Resultado	
Siembra de especies nativas. ¿Se hacen siembras periódicas de especies nativas adaptadas a la condición del suelo y clima de la zona?	6,67 de 10	Aceptable	
Acciones de sostenibilidad			
<ul style="list-style-type: none"> Aplicar productos orgánicos para el control de plagas y malezas. Usar abonos naturales para los cultivos. Promover los semilleros de especies que sean propios de la región. Sembrar cercos vivos con especies nativas. 			
Diversidad de especies de aves. ¿Hay diversidad de especies de aves?	8,33 de 10	Alta	
Acciones de sostenibilidad			
<ul style="list-style-type: none"> Destinar parte de la producción de árboles frutales para la alimentación de las aves. Propiciar espacios naturales para la reproducción de las mismas. Promover el ecoturismo de avistamiento de aves. 			

Indicador y acción de sostenibilidad asociada	Calificación obtenida	Resultado
Caza de animales de silvestres. ¿Se hace caza de animales silvestres (ardillas, zarigüeyas, serpientes, etc.)?	5 de 10	Aceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar el conocimiento de los animales silvestres y su participación en la regulación ambiental. ▪ Llevar a los niños a que reconozcan los sitios con animales silvestres. 		
Variedad de especies de animales silvestres. ¿Identifica si las especies silvestres han aumentado o disminuido en los últimos diez años?	5 de 10	Aceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar el conocimiento de los animales silvestres y su participación en la regulación ambiental. ▪ Hacer transectos con los niños para verificar las especies vegetales que permiten la vida de los animales. 		
Reducción de emisiones contaminantes al aire. ¿Se hacen quemas en la zona?	3,33 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar quemas de residuos sólidos. ▪ Separar los residuos en los hogares y reciclar papel, plástico y vidrio. ▪ Compostar o vermicompostar residuos orgánicos (incluidos los residuos de mantenimiento de jardinería). 		
Reducción de emisiones contaminantes por ruido. ¿Cada cuánto se genera exceso de ruido?	1,67 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar campañas de sensibilización para la disminución del ruido de vehículos, música a volumen alto, entre otros. 		
Uso eficiente del agua. ¿Se hace uso eficiente del agua?	1,67 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminuir pérdidas de agua por parte de acueductos. ▪ Revisar las instalaciones domiciliarias para detectar daños. ▪ Comprar repuestos de uso común para mantener stock en la comunidad. ▪ Implementar macromedición en el sistema. ▪ Instalar y reparar llaves de agua. ▪ Mantener las llaves cerradas en las viviendas. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reparar las fugas y reponer las tuberías en mal estado. ▪ Reusar el agua en las viviendas. Por ejemplo, uso de agua de lavadora para limpiar pisos y regar jardines. ▪ Aprovechar el agua de lluvia como fuente alterna. ▪ Realizar estudios para implementar la micromedición en las viviendas. ▪ Mejorar las organizaciones que manejan el abastecimiento de agua. 		
Disminución de contaminación por vertimiento de aguas residuales. ¿Hay control de la contaminación a través de sistemas de tratamiento de aguas residuales?	1,67 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar sistemas de saneamiento (pueden ser individuales) para tratar la totalidad del agua residual de las viviendas. ▪ Preparar sistemas predeterminados o hacer diseños según las particularidades de cada lugar. El tratamiento debe ser para toda el agua residual y no solo para las aguas de los baños. ▪ Buscar asesoría especializada para los sistemas de saneamiento. 		

Continúa

Indicador y acción de sostenibilidad asociada	Calificación obtenida	Resultado
Disminución de contaminación por tratamiento de aguas residuales. ¿Se hace mantenimiento periódico a los sistemas de tratamiento existentes?	0 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programar mantenimientos periódicos, dependiendo del tamaño y tipo de sistema, y de la cantidad de personas que lo usan. ▪ No arrojar papel sanitario y otros residuos por los baños. ▪ No usar blanqueadores (hipocloritos) para lavado de instalaciones sanitarias. 		
Disminución de contaminación de fuentes hídricas. ¿El agua de las fuentes de la localidad presenta malos olores?	3,33 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los causantes de los olores. Pueden deberse a descargas directas de aguas residuales o de residuos sólidos; también puede ser por la presencia de lixiviados en las fuentes. ▪ Tomar las acciones necesarias de acuerdo con las causas identificadas. Por ejemplo: tratar las aguas residuales, no arrojar basuras a los ríos, evitar el paso del ganado, aislar las fuentes, hacer mantenimiento a las bocatomas. 		
Disminución de contaminación por recolección de residuos sólidos. ¿Es suficiente la recolección de residuos una vez a la semana?	5 de 10	Aceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensibilizar a los usuarios sobre la importancia de disponer los residuos en los tiempos establecidos. ▪ Instalar unidades de almacenamiento de residuos sólidos comunitarios con protección y señalización en diferentes puntos de la localidad, pero sobre la vía pública. ▪ Hacer mantenimiento a las unidades de almacenamiento de basuras, evitar el rebosamiento de las unidades y gestionar limpiezas periódicas. 		
Disminución de contaminación por disposición de residuos sólidos. ¿Se hace educación sobre disposición de residuos sólidos?	5 de 10	Aceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar capacitaciones ante las instituciones para mejorar la disposición de residuos: capacitaciones sobre reciclaje, reúso, aprovechamiento, etc. 		
Disminución de contaminación por tratamiento en la fuente de residuos orgánicos residenciales. ¿Cómo se disponen los residuos orgánicos de la vivienda?	6,67 de 10	Aceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participar en capacitaciones sobre las posibilidades de aprovechar los residuos orgánicos para realizar abonos y compostaje. ▪ Replicar las experiencias de aprovechamiento de residuos. ▪ Vincular a los niños para hacer huertas ecológicas con el compostaje. ▪ Capacitar sobre la producción de vermicompost. 		
Disminución de contaminación por tratamiento en la fuente de residuos orgánicos agrícolas. ¿Cómo se disponen los residuos de cortes de pasto?	6,67 de 10	Aceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destinar espacios en las viviendas para realizar procesos de compostaje de residuos de pasto y jardinería. El compost puede ser utilizado para el abono de plantas; además, ayuda a mejorar la calidad del suelo. 		

Continúa

Indicador y acción de sostenibilidad asociada	Calificación obtenida	Resultado
Disminución de contaminación por residuos sólidos reciclables ¿Cómo se disponen los residuos sólidos reciclables (plásticos, papel, vidrio)?	5,83 de 10	Acceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar el aprovechamiento de los residuos reciclables. Pueden usarse para generar nuevos productos, utilizarse como recipientes o pueden venderse a empresas que los aprovechan, entre otros. ▪ Realizar campañas de divulgación sobre para la separación de residuos reciclables y su aprovechamiento. 		
Disminución de contaminación por disposición de residuos sólidos no aprovechables. ¿Cómo se disponen los residuos sólidos no aprovechables?	10 de 10	Alta
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar campañas para el manejo y la recolección de residuos peligrosos. ▪ Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de disponer adecuadamente los residuos peligrosos. 		
Programas de reciclaje. ¿Existen programas de reciclaje en la zona?	3,33 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar programas de reciclaje (separación y aprovechamiento de residuos). ▪ Buscar apoyo en entidades como la CVC y la UMATA, que promueven el reciclaje de los residuos. 		
Creación y fortalecimiento de grupos ambientales. ¿Existen grupos de protección ambiental en la zona?	10 de 10	Alta
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivar la participación comunitaria en grupos de protección ambiental y promover jornadas de protección ambiental. 		
Actividades de protección ambiental en la zona. ¿Se realizan actividades periódicas de cuidado ambiental?	3,33 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar jornadas de cuidado ambiental: siembra de árboles, limpieza de ríos, recolección de basuras, instalación de aislamientos con cercos vivos, etc. ▪ Hacer reconversión de sistemas productivos a sistemas sostenibles de producción. 		
Participación de la comunidad de la zona en actividades de cuidado ambiental. ¿Las personas participan de las actividades de protección ambiental?	6,67 de 10	Acceptable
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover la participación de otras personas en las actividades de protección ambiental. ▪ Hacer invitaciones llamativas para motivar la participación. ▪ Celebrar en comunidad los días mundiales relacionados con la naturaleza: Día del Agua, Día de la Tierra, Día de los humedales, etc. ▪ Recorrer las microcuencas con grupos comunitarios. 		
Contaminación generada por los servicios ecoturísticos en la zona. ¿El turismo está afectando la capacidad de carga de los ecosistemas (capacidad de auto-recuperarse de los impactos negativos)?	3,33 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover el ecoturismo mediante el uso eficiente del agua y el ahorro del agua y de energías sostenibles. ▪ Evitar la caza de fauna silvestre. ▪ Disponer adecuadamente de los residuos sólidos. ▪ Contar con sistemas de saneamiento en correcto funcionamiento ▪ Evitar las fogatas. 		

Indicador y acción de sostenibilidad asociada	Calificación obtenida	Resultado
Existencia de actividades impulsadoras de servicios ecoturísticos en la zona. ¿Existen actividades recreativas de aventura en la zona (ciclomontañismo, motocross, cabalgatas, recorridos en vehículos 4x4, caminatas, senderismo)?	10 de 10	Alta
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer las capacidades organizativas de la comunidad para ofrecer actividades turísticas sostenibles. Por ejemplo: señalar actividades permitidas y prohibidas, establecer senderos para caminatas y sitios de avistamiento de aves, calcular la cantidad de turistas que puede soportar el territorio por periodo de tiempo, fijar lugares de disposición de residuos sólidos y sistemas de saneamiento, entre otros. 		
Existencia de casas de descanso (cambio de vocación de uso del suelo en la zona). ¿Han aumentado o disminuido las casas de recreo o fincas vacacionales?	10 de 10	Alta
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Velar por el cumplimiento de lo establecido en el EOT y la autoridad ambiental. 		
Existencia de lugares para alojamiento de turistas. ¿Existen lugares de alojamiento campestre (fincas, zonas de campin y glampin, etc.)?	10 de 10	Alta
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer las capacidades organizativas de la comunidad para ofrecer actividades turísticas sostenibles. Por ejemplo: señalar actividades permitidas y prohibidas, establecer senderos para caminatas y sitios de avistamiento de aves, calcular la cantidad de turistas que puede soportar el territorio por periodo de tiempo, fijar lugares de disposición de residuos sólidos y sistemas de saneamiento, entre otros. 		
Producción agropecuaria (cuantificación). ¿Cómo ha evolucionado en los últimos diez años la producción agropecuaria en la zona (cultivos, avicultura, ganadería, piscicultura, etc.)?	0 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer sistemas productivos sostenibles, sistemas agropastoriles y agroforestales, cultivos orgánicos y actividades que disminuyan el uso de químicos en el suelo y su deterioro. 		
Producción agropecuaria (sustento). ¿Considera que la producción agropecuaria de la zona genera utilidades para el sustento de los productores?	3,33 de 10	Baja
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover los sistemas agropastoriles y agroforestales que permitan la producción de ganado y otros productos (como árboles frutales que acompañan estos sistemas) y generen menor impacto ambiental en el suelo, y demás recursos asociados. ▪ Cultivar variedad de cultivos. La pluralidad de cultivos facilita la soberanía alimentaria, el autosustento y es más amigable con el suelo y con otros recursos naturales. 		
Producción agropecuaria (autoconsumo). ¿La producción agropecuaria de la zona (pancoger, leche y huevos) es utilizada para el autoconsumo?	8,33 de 10	Alta
Acciones de sostenibilidad		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potenciar la producción de productos locales. ▪ Fortalecer la asociatividad para comercializar los productos locales. ▪ Hacer capacitaciones en emprendimientos para la asociatividad, legalidad, comercialización, productividad, contabilidad, etc. 		

Adicionalmente, se estimó el estado de los servicios ecosistémicos de acuerdo con los resultados de los indicadores, gracias a la asociación de cada uno con uno o varios servicios ecosistémicos. La Tabla 15 muestra el estado de los servicios ecosistémicos al asociarlos con las situaciones que afectan a los ecosistemas que los proveen. Se observa que su calificación fue media, con excepción del servicio de regulación y purificación del agua y el de tratamiento

de residuos, que mostró un nivel bajo (en el caso del primero), probablemente por la percepción de la comunidad en cuanto a la insuficiencia del servicio de agua (quizá por una deficiente capacidad instalada), la falta de tratamiento del recurso y deficiencias en su administración; sin contar la ausencia de control de la administración municipal, de la autoridad ambiental y de los mismos propietarios de predios de los sistemas de tratamiento de agua residual.

Tabla 15. Resultado de sostenibilidad de servicios ecosistémicos analizados en la vereda Tocotá.

Servicio ecosistémico	Total de indicadores que se asocian con el servicio ecosistémico	Calificación del servicio ecosistémico	Calificación según resultado
Abastecimiento de agua potable	15	48	Media
Alimentos	6	53	Media
Control de plagas y enfermedades	3	61	Media
Moderación de los eventos extremos	1	67	Media
Polinización	3	61	Media
Recreación y ecoturismo	22	56	Media
Regulación de la calidad del aire	10	61	Media
Regulación del clima	7	70	Media
Regulación y purificación del agua, y tratamiento de residuos	5	27	Baja