



## Servicios Ecosistémicos del bosque protector “Loma de Guayabillas”, del cantón Ibarra

**Luis David Mugmal Cancán**<sup>1</sup>

[ldmugmal@utn.edu.ec](mailto:ldmugmal@utn.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0002-2390-7935>

Colegio de Ingenieros Forestales de  
Imbabura.

Ibarra- Ecuador

**German Washington Congo Espinosa**

[gcongoe@gmail.com](mailto:gcongoe@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6437-8406>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición  
Ecológica

Ibarra – Ecuador

**José Fernando Trejo Cuásquer**

[jose.trejo@ambiente.gob.ec](mailto:jose.trejo@ambiente.gob.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-3790-7330>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición  
Ecológica

Ibarra – Ecuador

**Segundo Vicente Revelo Ruiz**

[vrr.ingf@gmail.com](mailto:vrr.ingf@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0007-9414-8362>

Colegio de Ingenieros Forestales de  
Imbabura

Ibarra – Ecuador

**Xavier Germán Valencia Valenzuela**

[xgvalenciav@utn.edu.ec](mailto:xgvalenciav@utn.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-3209-9581>

Colegio de Ingenieros Forestales de  
Imbabura

Ibarra - Ecuador

**Steeven Marcell Benalcázar Villalba**

[steeven.bv682@gmail.com](mailto:steeven.bv682@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0007-0695-9502>

Colegio de Ingenieros Forestales de  
Imbabura

Ibarra – Ecuador

### RESUMEN

El Bosque Protector “Loma de Guayabillas” (B.P.L.G), es uno de los atractivos naturales y turísticos de la provincia de Imbabura; llamada así, por la abundante presencia de la especie vegetal conocida como “guayabilla” (*Psidium guineense*), este atractivo lugar es único, y es considerado el principal pulmón de la ciudad de Ibarra, razón por la cual es un área de importancia ecológica y social. El objetivo del estudio fue determinar los servicios ecosistémicos existentes en el Bosque Protector “Loma de Guayabillas”. La metodología presenta un enfoque cualitativo, con un paradigma interpretativo y método inductivo; mediante investigación documental al revisar y analizar diferentes trabajos de grado y publicaciones en revistas científicas sobre Servicios Ecosistémicos del (B.P.L.G), además se realizó una salida campo para corroborar la información obtenida, luego se analizó y generó los resultados de investigación. Los Servicios Ecosistémicos se determinó en base a la publicación internacional de Millemium Ecosystem Assessment (Evaluación de Ecosistemas del Milenio [MEA], 2005), al concordar con los criterios del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y se acopla a la dinámica ecológica del área de estudio. Se logró determinar veinte servicios ecosistémicos que ofrece el Bosque Protector “Loma de Guayabillas”, siendo el más representativo el servicio de recreación, turismo y ecoturismo al ser el principal motivo por el que la población visita este lugar. Los servicios ecosistémicos de Soporte y Regulación no son muy tomados en cuenta por la población en general debido al desconocimiento y beneficio que brindan estos servicios.

**Palabras clave:** *Loma de guayabillas, Servicios ecosistémicos, Bosque protector, Turismo, Ecoturismo.*

<sup>1</sup> Autor Principal

# **Ecosystem services of the protective forest "Loma de Guayabillas", of the Ibarra canton**

## **ABSTRACT**

The Protected Forest "Loma de Guayabillas" (B.P.L.G), is one of the natural and tourist attractions of the province of Imbabura; So called, due to the abundant presence of the plant species known as "guayabilla" (*Psidium guineense*), this attractive place is unique, and is considered the main lung of the city of Ibarra, which is why it is an area of ecological and social. The objective of the study was to determine the existing ecosystem services in the Protected Forest "Loma de Guayabillas". The methodology presents a qualitative approach, with an interpretive paradigm and inductive method; through documentary research by reviewing and analyzing different degree projects and publications in scientific journals on Ecosystem Services of the (B.P.L.G), in addition, a field trip was carried out to corroborate the information obtained, then the research results were analyzed and generated. The Ecosystem Services were determined based on the international publication of the Millemium Ecosystem Assessment (Evaluación de Ecosistemas del Milenio [MEA], 2005), in accordance with the criteria of the Ministry of the Environment, Water and Ecological Transition (MAATE) and is coupled with the ecological dynamics of the study area. It was possible to determine twenty ecosystem services offered by the Protected Forest "Loma de Guayabillas", the most representative being the recreation, tourism and ecotourism service as it is the main reason why the population visits this place. Support and Regulation ecosystem services are not widely taken into account by the general population due to the lack of knowledge and benefit that these services provide.

**Keywords:** *Loma de guayabillas, Ecosystem services, Protected forest, Tourism, Ecotourism.*

*Artículo recibido 10 mayo 2023  
Aceptado para publicación: 10 junio 2023*

## INTRODUCCIÓN

El Bosque Protector Lomas de Guayabillas (B.P.L.G.) fue declarado de carácter público mediante Acuerdo Ministerial No. 047 del 11 de octubre del 2001, publicado en el Registro Oficial No. 442 del 29 de octubre del 2001 y fue adjudicada al Ilustre Municipio de Ibarra en el año 2002 con base al Acuerdo Ministerial 256 del Ministerio del Ambiente, según lo citado por Cerón y Fiallos (2017).

Antiguamente la “Loma de Guayabillas” fue propiedad privada, su anterior propietario era el Sr. Manuel Almeida, y en la planicie alta de esa área se dedicaba a la producción agrícola de caña de azúcar, maíz, arveja, cebada, entre otros; luego plantó eucalipto para aprovechamiento maderero hace 40 años aproximadamente. En la actualidad existe un vivero, que es administrado por el Municipio de Ibarra y se encarga de la producción de especies frutales como: naranja, mandarina, limón, aguacate, guaba, entre otras; también producen especies forestales nativas y exóticas, que son utilizadas para la reforestación de avenidas y áreas verdes de la ciudad, como también son utilizadas para la reforestación de ciertas áreas del bosque. Además, aun se puede observar la evidencia de las construcciones donde funcionaba el Centro de Manejo de Vida Silvestre (Castillo, 2012, como se citó en Cerón y Fiallos, 2017).

El concepto más utilizado en la investigación científica es el propuesto por “Millenium Ecosystem Assessment” (MEA, 2005); que define a los Servicios Ecosistémicos como *“los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad”* y los agrupa en cuatro tipos de servicios (Orellana y Euclides, 2016):

- a. Servicios de aprovisionamiento:** Abarcan bienes y productos de beneficio directo, generalmente con valor monetario. Entre estos se encuentran: agua, alimentos, materias primas, productos forestales, recursos genéticos, medicinas, entre otros.
- b. Servicios de regulación:** Son los beneficios derivados de las funciones de los ecosistemas, aunque no se puede definir un valor económico preciso para ellos. Por ejemplo: purificación del aire, regulación del clima, regulación hídrica, depuración del agua, control de la erosión y desertificación, control biológico, fertilidad del suelo, polinización, mantenimiento del

hábitat de especies singulares y protección de desastres naturales como los deslizamientos de tierra y tormentas costeras.

- c. **Servicios culturales:** Son bienes no materiales, que satisfacen necesidades sociales, culturales, espirituales, psicológicas y cognitivas del ser humano. Entre estos están: desarrollo cognitivo, valor y enriquecimiento espiritual, conocimiento ecológico local, actividades recreativas y turismo de naturaleza (Bitrán, 2015).
- d. **Servicios de soporte o apoyo:** Se refieren a procesos ecológicos necesarios para la existencia de los demás Servicios Ecosistémicos, los cuales pueden ser: producción primaria, formación del suelo y reciclaje de nutrientes.

Cabe recalcar que siempre ha existido la discusión entre bienes directos e indirectos para definirlos como Servicio Ecosistémico o no, tal es el caso como lo indica Boyd y Banzhaf (2007), citado por Caro-Caro y Torres (2015) que señalan que *“los servicios de los ecosistemas no son los beneficios humanos obtenidos de los ecosistemas, son los componentes ecológicos directamente consumidos o disfrutados para producir bienestar humano”* dando a entender que los servicios indirectos no los considera Servicios Ecosistémicos. Respecto al tema, Fisher et al (2009), citado por Vázquez (2016) proponen diferenciar entre Servicios Ecosistémicos finales e intermedios, ya que, para ellos la clasificación de MEA (2005) no reporta ningún beneficio directo a la población, por lo que según ellos deberían llamarse funciones ecosistémicas, ya que solo los primeros se asocian a beneficios sociales directos

La Clasificación de Ecosistemas de acuerdo con el Ministerio del Ambiente (2012) corresponde a Bosque siempreverde montano del norte de la cordillera oriental de los Andes. Dentro el B.P.L.G. existe diversidad de especies vegetales entre las principales se encuentra la Guayabilla (*Psidium guineense*), Chilca blanca (*Baccharis latifolia*), Achira (*Canna glauca*), Pumamaqui (*Oreopanax sp*), Aliso (*Alnus acuminata*), Molle (*Chinus molle*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), Tulipán africano (*Spathodea campanulata*), Cholán (*Tecoma stans*), Tilo (*Sambucu snigra*), Lechero (*Euphorbia laurifolia*), Uña de gato (*Mimosa quitensis*), Espino (*Acacia macracantha*), Guarango (*Caesalpinea spinosa*), Guaba (*Inga sp*), Nogal (*Juglans neotropica*), Arupo (*Chionanthus pygmaeus*), Níspero (*Eriobotrya japónica*), Capulí (*Prunus ceratina*), entro

otras. De acuerdo con Cerón y Fiallos (2017) estas especies se han utilizado para la reforestación del mismo bosque, aunque en el área existe varias especies más.

Entre la fauna representativa se encuentra el Gallinazo negro (*Coragypsa tratus*), Paloma Doméstica (*Columba livia*), Tórtola (*Zenaidura macroura*), Golondrina (*Zonotrichia capensis*), Gorrión (*Notochelidoncy anoleuca*) y Pechirrojo (*Phyrocephalus rubinus*). Durante la salida de campo no se pudo observar gran abundancia y diversidad de fauna, pero autores como Revelo (2017) señalan más especies.

El Código Orgánico del Ambiente de Ecuador de 2017, menciona en el artículo 24, sobre las Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional, en el numeral 3: *“Emitir criterios y lineamientos, en coordinación con la Autoridad Nacional competente de la Planificación Nacional, para valorar la biodiversidad, sus bienes y servicios ecosistémicos...”*. En el Art. 38 Objetivos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en el numeral 9: *“Promover el bioconocimiento y la valoración de los servicios ecosistémicos...”*. En el Art. 40, sobre la Autoridad Ambiental Nacional indica que para considerar área protegida el numeral 4 debe *“Generar Servicios Ecosistémicos, tales como recursos hídricos, recursos paisajísticos, prevención de desastres, mitigación”*. El Art. 109 indica las disposiciones para el manejo forestal sostenible en el numeral 2 que deben orientarse a *“Conservar la biodiversidad, los Servicios Ecosistémicos y el paisaje”* (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

Respecto al Reglamento del Código Orgánico del Ambiente de Ecuador del 2019, expresa los siguientes artículos: El Art. 249 la Autoridad Ambiental Nacional reconoce a cuatro tipos de servicios ambientales que son: *“Servicios de aprovisionamiento, Servicios de regulación, Servicios culturales y Servicios de soporte”*. El Art. 813 propuesta de un Plan de Reparación Integral que viene a ser un *“conjunto de procesos para revertir daños ambientales, perdidas de biodiversidad y servicios ecosistémicos...”* (Asamblea Nacional del Ecuador, 2019). En el Libro III del Régimen Forestal se menciona en el Art. 263 el Glosario de Términos técnicos, y define que los Servicios Ambientales son los *“Beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa e indirectamente de las funciones de la biodiversidad (ecosistemas, especies y genes),*

*especialmente ecosistemas y bosques nativos y de plantaciones forestales y agroforestales”* (Casa de Gobierno, 2002).

## **METODOLOGÍA**

El enfoque metodológico que se utilizó en la presente investigación es de tipo cualitativo, ya que el procedimiento para cumplir con el objetivo planteado fue a través de la consulta de varias publicaciones y tesis de grado, a través del paradigma interpretativo, para comprender y describir de manera objetiva los Servicios Ecosistémicos del área de estudio, mediante la aplicación del método inductivo y de la investigación documental, al revisar y analizar diferentes documentos sobre Servicios Ecosistémicos del (B.P.L.G),

### **Descripción del área de estudio**

El Bosque Protector “Loma de Guayabillas” se encuentra ubicado en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia San Francisco, junto a la cuenca del Río Tahuando y a su vez junto al barrio La Victoria, posee una superficie de 54.10 hectáreas y un perímetro 3.4 kilómetros. (Revelo, 2017, Cerón y Fiallos, 2017). Su delimitación recorre al norte en la intersección entre las calles Rosa Andrade Larrea y Josefina Sandoval al este con las laderas de la comunidad Yuracruz, bordea el bosque a través del camino de acceso principal y continua hacia el sur hasta el Centro Infantil Casa Noble y hacia el oeste con la Iglesia Católica La Victoria. Su altitud es de 2375 m.s.n.m., el periodo seco es en los meses de: julio, agosto, septiembre; y el periodo lluvioso es en los meses de: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio. La temperatura fluctúa entre 7°C y 21°C, con una precipitación promedio anual de 710.70 mm; siendo agosto el mes con menor precipitación con 8.40 mm y mayo es el mes de mayor precipitación con 138.60 mm.. Sus coordenadas referenciales son 00°20.27'N - 78°06.24"W en la parte media del sendero principal (Cerón y Fiallos, 2017).

**Figura 1.** Mapa referencial del Bosque Protector “Loma de Guayabillas”



Las metodologías utilizadas se ejecutaron por fases, en primera instancia se usó el método de Investigación Documental para la recopilación de información. Luego se aplicó una metodología de Observación y Análisis de campo en el área de estudio. Posterior a esto se ejecutó una metodología cualitativa para encontrar particularidades específicas del tema y por último se ocupó una metodología Inductiva para plantear recomendaciones.

### **Recopilación documental**

Se realizó una búsqueda de información documentada que se encuentre disponible y accesible (descargable) mediante búsquedas electrónicas, utilizando palabras clave del tema, de este modo se recopiló información tanto en español como en inglés, pero también se realizaron búsquedas con la palabra clave “servicios ecosistémicos + Ecuador” y así se obtuvo información local del tema.

Cabe mencionar que la mayoría de información documental obtenida se publicó entre el año 2015 a 2020, pero, también existe información de años posteriores que sirven para respaldar la información de los documentos más actuales y que fue citado en este documento.

## Salida de campo

Para tener una visión más clara del área de estudio se realizó una visita al B.P.L.G. y se tuvo un panorama más realista de los resultados encontrados del sitio de acuerdo con el objetivo de la investigación. Se tomó fotografías para evidenciar el recorrido y respaldar los resultados.

## Análisis documental

Este análisis consistió en la revisión de documentos, con el fin de extraer información relevante al caso de estudio, así, se clasificó los tipos de documentos obtenidos, como tesis de grados, artículos de revistas científicas, entre otros. Este análisis también se realizó para determinar la compatibilidad de conceptos del tema y como se los aborda en cada documento consultado.

## RESULTADOS

### Clasificación documental

Como primer paso se indica la clasificación de documentos obtenidos sobre el tema investigado, los cuales fueron de utilidad durante la ejecución de estudio. La tabla 3 indica los documentos más relevantes utilizados a continuación:

**Tabla 1**

*Clasificación de documentos de consulta*

#	Tesis de posgrado/maestría	Autor
1	Instructivo de educación ambiental para administrativos y visitantes del bosque protector Loma de Guayabillas del cantón Ibarra, provincia de Imbabura. (UTN)	Revelo Burgos, M. V. (2017).
2	Gestión y manejo de visitantes para el bosque protector Guayabillas que permita la sustentabilidad del área protegida. (UTN)	Domínguez Ruiz, G. E. (2017).
3	Evaluación del centro de interpretación ambiental guayabillas y propuesta de un plan de mejoras. (UTN)	Ortega Bustamante, R. X. (2018).
4	Regeneración natural en un bosque interandino de <i>Eucalyptus globulus Labill.</i> afectado por incendios forestales (PUCE).	Chávez Guerrero, P. A. (2016).
#	Tesis de pregrado	Autor



1	Análisis preliminar de los servicios ecosistémicos de la cuenca media del río Pastaza, Ecuador (PUCE).	Rivas Ron, J. R. (2015).
2	Determinación de los servicios ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).	Orellana, Z., & Euclides, J. (2016).
3	Propuesta para la restauración ecológica de la Loma de Guayabillas mediante la identificación de especies nativas (UTN).	Huera Ortega, V. P. (2016).
4	Diseño de una red inalámbrica para una WSN de un sistema de alerta temprana de incendios para el bosque protector Guayabillas (UTN).	Enríquez Burgos, V. E. (2018).
5	Análisis preliminar de los servicios ecosistémicos de la cuenca media del río Pastaza, Ecuador (PUCE).	Rivas Ron, J. R. (2015).
6	Análisis situacional de los sectores Mirador San Miguel Arcángel y Loma de Guayabillas ubicados en la ciudad de Ibarra para su reposicionamiento estratégico (UTN).	Velasteguí Sandoval, O. M. (2016).
7	Sistema experto en el tratamiento de información de sensores para visualización de alertas (UTN).	Ruiz Fuel, J. V. (2018).
8	Estudio de potencialidades que dispone de la provincia de Imbabura para el desarrollo del turismo activo y/o aventura (UTN).	Gallegos Pozo, S. P., & Portilla Sánchez, E. X. (2015).
9	Guía de atractivos turísticos naturales y culturales del cantón Ibarra, provincia de Imbabura (UCE).	Tirado Andrade, P. R. (2016).
#	<b>Revistas científicas</b>	<b>Autor</b>
1	La flora del cerro Guayabillas, Ibarra-Imbabura. CINCHONIA, 15(1), 17-46.	Cerón, C., & Fiallios, M. (2017).
2	El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. Revista de Ciencias Agrícolas, 33(2), 117-124.	Burbano-Orjuela, H. (2016).

3	Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, (63), 63-86.	Vásquez, A. E. (2016).
4	Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. Orinoquia, 19(2), 237-252.	Caro-Caro, C. I., & Torres-Mora, M. A. (2015).
5	La investigación de servicios ecosistémicos en Chile: una revisión sistemática. Investigaciones Geográficas, (50), 3-18.	De la Barrera, F., Bachmann-Vargas, P., & Tironi, A. (2015).
6	Ciclismo de Montaña como Motor del Desarrollo Sostenible del Turismo Local en Ecuador. Información tecnológica, 29(5), 279-288.	Gómez, J. A., Mantilla, J., Posso, M., & Maldonado, X. (2018).
7	Mejoramiento de suelos afectados por incendios forestales usando microbiota de suelos nativos. REVISTA CIENTÍFICA AXIOMA, (17), 14-27.	Andrade, S. X. M., Mejía, J. A. P., & Guerrero, P. A. C. (2017).
8	Servicios ecosistémicos en Latinoamérica: de la investigación a la acción. Investig. Geogr. Chile, 50: 3-18.	Laterra, P., Martín López, B., Mastrangelo, M. E., & Garibaldi, L. A. (2017).
#	<b>Seminario</b>	<b>Autor</b>
1	Valoración de servicios ecosistémicos culturales para una zona desértica: la región de Tarapacá, Chile.	Bitrán Dirven, D. (2015).
#	<b>Artículo de periódico</b>	<b>Autor</b>
1	RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA LOMA GUAYABILLAS DE IBARRA. El diario "FICAYA Emprende". NUM.9-2017. <a href="http://www.utn.edu.ec/ficayaemprende/?p=1062">http://www.utn.edu.ec/ficayaemprende/?p=1062</a>	Mónica León-Espinoza1, Javier

De esta clasificación se puede deducir que la mayor cantidad de estudios “relacionados” con los Servicios Ecosistémicos a nivel local para el B.P.L.G. provienen de la Universidad Técnica de Norte, entre tesis de grado y postgrado, en los cuales se menciona y toma en cuenta para propuestas, sin embargo, estudios centrados específicamente en Servicios Ecosistémicos existen solo dos a nivel nacional entre el periodo 2015 a 2020 que son de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; esto permitió deducir que existe escases de estudios centrados en determinar los Servicios Ecosistémicos del B.P.L.G. y del país.

A continuación, en la Tabla 2, se observa los servicios de la clasificación MEA-2005,

**Tabla 2**

*Clasificación de servicios ecosistémicos*

<b>Servicios de Regulación</b>	<b>Servicios de Provisión</b>	<b>Servicios de Servicios Culturales</b>	<b>Servicios de soporte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación del clima local</li> <li>• Regulación de la calidad del aire</li> <li>• Infiltración y drenaje de aguas</li> <li>• Purificación del agua</li> <li>• Regulación de la erosión</li> <li>• Protección ante riesgos naturales</li> <li>• Polinización</li> <li>• Control de plagas y enfermedades</li> <li>• Descomposición de orgánicos</li> <li>• Reducción del ruido</li> <li>• Regulación de gases (+O<sub>2</sub> y -CO<sub>2</sub>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos</li> <li>• Forraje</li> <li>• Ganado</li> <li>• Fibra</li> <li>• Madera</li> <li>• Leña</li> <li>• Acuicultura</li> <li>• Alimentos y vegetación</li> <li>• Medicamentos bioquímicos</li> <li>• Agua fresca potable</li> <li>• Recursos minerales</li> <li>• Recursos energéticos abióticos</li> <li>• Recursos genéticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación, turismo y ecoturismo</li> <li>• Inspiración y belleza escénica</li> <li>• Conocimiento de los sistemas</li> <li>• Experiencia espiritual y religiosa</li> <li>• Patrimonio y diversidad cultural</li> <li>• Patrimonio natural y biodiversidad</li> <li>• Valor educativo</li> <li>• Integración social</li> <li>• Salud mental y física de personas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de suelo, Fotosíntesis, Producción Primaria, Ciclo de Nutrientes, Ciclo del Agua</li> </ul>

- Secuestro de carbono
- Provisión de hábitat

**Fuente:** Elaborado por Vázquez (2016) con base a MEA (2005).

### Servicios y áreas dentro del Bosque Protector “Loma de Guayabillas” (B.P.L.G)

El B.P.L.G. cuenta con diversos servicios recreativos, lúdicos y deportivos como se indica en la Tabla 1.

**Tabla 3**

*Uso actual del suelo del Bosque Protector Loma de Guayabillas*

Uso actual Área (ha)	Área (ha)
Plantación forestal	32,60
Vegetación arbustiva	13,28
Circuito vial y senderos	2,99
Áreas reforestadas	1,96
Áreas verdes	1,75
Centro de rescate de animales domésticos	0,89
Infraestructura	0,38
Huerta	0,15
Vivero	0,098
<b>Total</b>	<b>54,10</b>

**Fuente:** Revelo M. (2017)

### Plan de Manejo Integral para el B.P.L.G

Con respecto a un Plan de Manejo Integral (PMI) para el área de estudio, que es el instrumento guía para la toma de decisiones, existe una propuesta de actualización del PMI, de parte de Terán y Herrera (2012), que a su vez se refiere a un PMI realizado en el 2002, pero en la actualidad este instrumento no está reconocido por la Autoridad Ambiental y es indispensable que el GAD- Ibarra priorice la actualización y aprobación de este instrumento ante el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, esto debido a afectaciones y cambios en la cobertura vegetal nativa del B.P.L.G., cabe indicar que este PMI debe estar acorde con la Normativa Ambiental Vigente.

## Determinación de Servicios Ecosistémicos en B.P.L.G.

Es necesario recalcar que para determinar los Servicios Ecosistémicos del área de estudio se realizó a través de la investigación documental y la observación de campo, no se cuantificó y/o cualificó ningún servicio, tampoco se determinó valores económicos para los mismos, ya que para obtener esos datos se requiere estudios introspectivos de mayor profundidad y de mayor tiempo, equipos, recursos académicos y económicos. Por lo tanto, se precisó en determinar, clasificar y explicar los Servicios Ecosistémicos citados del área de estudio.

La determinación de Servicios Ecosistémicos del B.P.L.G. se realizó con base a la Clasificación de Servicios Ecosistémicos del “Millenium Ecosystem Assessment” MEA (2005). Esta es la que más concuerda con los criterios del MAATE, ya que para la Autoridad Ambiental los Servicios Ecosistémicos también se clasifican en cuatro tipos. Además, la clasificación “MEA” menciona la mayoría de Servicios que posee el área de estudio, a diferencia de CICES que posee Servicios algo difíciles de hallar, por que estos se aplican a ecosistemas y entornos más complejos y extensos.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta los Servicios Ecosistémicos encontrados y analizados mediante revisión documentaria de tesis de grado y artículos científicos, además se describe qué espacio del área de estudio se los puede encontrar.

**Tabla 4**

*Servicios Ecosistémicos del Bosque Protector Loma de Guayabillas.*

<b>Clasificación de Servicio Ecosistémico</b>	<b>Servicio Ecosistémico</b>	<b>Sitios o formas en la que provee</b>
Servicios Ecosistémicos de provisión	• Alimentos y vegetación	Prácticamente toda el área vegetativa del bosque provee de alimentos en especial para la fauna local y menor medida para los visitantes que consumen frutos como guayabilla, capulí, níspero y mora amarilla.
	• Medicamentos y bioquímicos	En el área existen especies vegetales medicinales que la población que conoce dispone de ellas, como: eucalipto, taraxaco, mosquera, uña de gato, siempre viva, congona, matico entre otras. Como representantes están las especies nativas del bosque que son 125 especies aproximadamente, en esto cabe mencionar que en el área también existe un vivero de plantas nativas.
	• Recursos genéticos	

Servicios Ecosistémicos de regulación	• Regulación del clima local	Toda la vegetación del bosque tiene funciones de evapotranspiración y absorción de gases de efecto invernadero.
	• Regulación de la calidad del aire	El bosque contribuye purificando el aire absorbiendo el CO <sub>2</sub> y devolviendo O <sub>2</sub> .
	• Regulación de la erosión	El área vegetativa provoca que la composición del suelo se mantenga estable y con el tiempo mejore sus condiciones, evitando erosiones laminares o mayores.
	• Polinización	Este beneficio es inherente de todo bosque y una de las causas para que sea diverso y abundante, es observable por toda el área. Los efectos de los niveles de vegetación (soto, arboles)
	• Reducción del ruido	minimizan y debilitan la propagación de honda sonoras, el mismo sitio posee solo sonidos naturales.
	• Regulación de gases (+O <sub>2</sub> y -CO <sub>2</sub> )	El bosque en mención absorbe CO <sub>2</sub> y devuelve O <sub>2</sub> al ambiente por lo cual es reconocido como pulmón de la ciudad de Ibarra.
	• Fijación de carbono	El termino más apropiado sería fijación de carbono mediante la absorción de CO <sub>2</sub> del bosque en conjunto.
Servicios Ecosistémicos culturales	• Provisión de hábitat	Este bosque provee del entorno y el biotopo ideal para especies de flora y fauna nativas.
	• Recreación, turismo y ecoturismo	El área cuenta con espacios deportivos, senderos, juegos infantiles, zona de camping, espacios para preparación de alimentos.
	• Patrimonio natural y biodiversidad	Este bosque viene a ser patrimonio natural ya que fue declarado Bosque Protector y está a cargo del Municipio de Ibarra.
	• Valor educativo	Este bosque ha sido tema de estudio para múltiples investigaciones y para diferentes carreras, fomentando el valor académico del mismo. El B.P.L.G. además de tener espacios para la recreación y deporte, sirve como punto de encuentro para reuniones sociales, cursos, charlas (Centro de Interpretación), paseos, salidas de campo.
	• Integración social	
	• Salud mental y física de personas	Los espacios con los que cuenta el bosque como canchas, senderos y circuitos de trote proveen este servicio.
	Servicios Ecosistémicos de soporte	• Formación de suelo
• Fotosíntesis		Este servicio apoya a todos los servicios relacionados con las funciones ecológicas del bosque, como polinización, purificación del aire, regulación del clima.
• Producción Primaria		Este servicio apoya a la provisión de alimentos directos para la fauna local e indirectos para la población, las especies vegetativas útiles tanto medicinalmente como genéticamente.

- 
- Ciclo del Agua El bosque contribuye mediante la cobertura vegetal que evita que la lluvia impacte directamente con el suelo, el agua se escurre o se filtra hasta llegar a la cuenca más cercana y continua el ciclo.
- 

Cabe señalar que los habitantes de la ciudad de Ibarra son el grupo mayormente beneficiario de los Servicios Ecosistémicos que el Bosque Protector “Loma de Guayabillas” brinda, esto con base al estudio realizado por Revelo (2017) donde indica mediante encuestas, que el 63% de los visitantes son habitantes de la localidad, el 30 % proceden de otras provincias y apenas un 7% son personas extranjeras.

## **CONCLUSIONES**

- En el Bosque Protector de la Loma de Guayabillas se determinó 20 Servicios Ecosistémicos, entre estos el más representativo fue el servicio de recreación, turismo y ecoturismo, siendo el principal motivo por el cual visitan este bosque.
- Los Servicios Ecosistémicos de regulación y culturales; son los más apreciados por la población relacionada con estudios ambientales, se puede evidenciar que la mayoría de trabajos de investigación del área de estudio se realizó por estudiantes y profesionales de la Universidad Técnica del Norte.
- Los Servicios Ecosistémicos de regulación y soporte son complejos de valorizar económicamente ya que las funciones que cumplen proveen beneficios intangibles pero importantes para el bienestar humano, esto también repercute en el cálculo de valorización de los servicios hallados en el B.P.L.G. ya que no se puede definir un valor adecuado que retribuya todas las bondades que brinda el bosque.

## **RECOMENDACIONES**

- Es necesario definir con mayor precisión el concepto de Servicios Ecosistémicos propuestos por MEA (2005) con servicios ambientales propuesto por el MAAE (2012), ya que el primer término se refiere a los ecosistemas, interacciones y beneficios hacia el hombre; el segundo término sugiere hacia el concepto de “ambiente” que no necesariamente se relaciona con interacciones para brindar servicios como se menciona en Caro-Caro y Torres (2015).

- Se necesita un mayor número de investigaciones específicas en Servicios Ecosistémicos, en Imbabura y a nivel nacional, para conocer los resultados y que sean verdaderamente valorados, con la finalidad de conservar de mejor manera los recursos naturales.
- El Bosque Protector de la Loma de Guayabillas se encuentra a cargo del Ilustre Municipio de Ibarra, institución que debe elaborar un Plan de Manejo Integral, tomando en cuenta a todos los actores locales, además se debe implementar un plan de acción para optimizar y aprovechar de mejor manera los Servicios Ecosistémicos que este espacio brinda a la ciudadanía.

## REFERENCIAS

- Andrade, S. X. M., Mejía, J. A. P., & Guerrero, P. A. C. (2017). Mejoramiento de suelos afectados por incendios forestales usando microbiota de suelos nativos. *Revista Científica Axioma*, (17), 14-27.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente, Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017*. Quito: REPUBLICA DEL ECUADOR ASAMBLEA NACIONAL.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2019). *"Reglamento al Código Orgánico Ambiental" Decreto Ejecutivo 752. Registro Oficial. 12 de junio del 2019. Suplemento 507. Quito.* Quito: Republica del Ecuador. Recuperado de: <https://www.gob.ec/regulaciones/reglamento-al-codigo-organico-ambiente>
- Ministerio del ambiente. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Recuperado de: [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS\\_ECUADOR\\_2.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf)
- Bitrán Dirven, D. (2015). *Valoración de servicios ecosistémicos culturales para una zona desértica: la región de Tarapacá, Chile* [Discurso principal]. Seminario de Titulación de Ingeniero Comercial. Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Burbano-Orjuela, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 117-124.



- Casa de Gobierno. (2002). Decreto ejecutivo 3399. TULSMA. Publicada en el Registro Oficial No. 725, del 16 de diciembre del 2002 y edición especial No. 2 del Registro Oficial, del 31 de marzo del 2003. Ecuador
- Caro-Caro, C. I., & Torres-Mora, M. A. (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. *Revista Orinoquia*, 19(2), 237-252. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092015000200011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092015000200011)
- Cerón, C., & Fiallos, M. (2017). La flora del cerro Guayabillas, Ibarra-Imbabura. *Revista Cinchonia*, 15(1), 17-46.
- Chávez Guerrero, P. A. (2016). *Regeneración natural en un bosque interandino de Eucalyptus globulus Labill. afectado por incendios forestales* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11448>
- De la Barrera, F., Bachmann-Vargas, P., & Tironi, A. (2015). La investigación de servicios ecosistémicos en Chile: una revisión sistemática. *Investigaciones Geográficas*, (50), 3-18. <https://ultimadecada.uchile.cl/index.php/IG/article/view/41171>
- Domínguez Ruiz, G. E. (2017). *Gestión y manejo de visitantes para el bosque protector Guayabillas que permita la sustentabilidad del área protegida* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6987>
- Enríquez Burgos, V. E. (2018). *Diseño de una red inalámbrica para una WSN de un sistema de alerta temprana de incendios para el bosque protector Guayabillas* [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8608>
- Gallegos Pozo, S. P., & Portilla Sánchez, E. X. (2015). Estudio de potencialidades que dispone de la provincia de Imbabura para el desarrollo del turismo activo y/o aventura [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4702>
- Gómez, J. A., Mantilla, J., Posso, M., y Maldonado, X. (2018). Ciclismo de Montaña como Motor del Desarrollo Sostenible del Turismo Local en Ecuador. *Scielo. Información*

*tecnológica*, 29(5), 279-288. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000500279&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000500279&script=sci_arttext)

- Huera Ortega, V. P. (2016). *Propuesta para la restauración ecológica de la Loma de Guayabillas mediante la identificación de especies nativas* [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5652>
- Laterra, P., Martín López, B., Mastrangelo, M. E., & Garibaldi, L. A. (2017). Servicios ecosistémicos en Latinoamérica: de la investigación a la acción. *Ecología Austral. Investig. Geogr. Chile*, 50: 3-18. <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/2935>
- Millenium Ecosystem Assessment – MEA. (2005). *Ecosystem and human well-being: A framework for assessment*. 4 volumes. Island Press. Washington. D.C, EE.UU. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.300.aspx.pdf>
- León-Espinoza M. y Loyo J. (27 octubre, 2017). RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA LOMA GUAYABILLAS DE IBARRA. *El diario "FICAYA Emprende"*. NUM.9-2017. <http://www.utn.edu.ec/ficayaemprende/?p=1062>
- Orellana, Z., & Euclides, J. (2016). *Determinación de los servicios ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo* [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5438>
- Ortega Bustamante, R. X. (2018). *Evaluación del centro de interpretación ambiental guayabillas y propuesta de un plan de mejoras* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7956>
- Revelo Burgos, M. V. (2017). *Instructivo de educación ambiental para administrativos y visitantes del bosque protector Loma de Guayabillas del cantón Ibarra, provincia de Imbabura* [Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6977>
- Rivas Ron, J. R. (2015). *Análisis preliminar de los servicios ecosistémicos de la cuenca media del río Pastaza, Ecuador* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8661>

- Ruiz Fuel, J. V. (2018). *Sistema experto en el tratamiento de información de sensores para visualización de alertas* [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte].  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7765>
- Tirado Andrade, P. R. (2016). *Guía de atractivos turísticos naturales y culturales del cantón Ibarra, provincia de Imbabura* [Tesis de Grado, Universidad Central Ecuador].  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10535>
- Vásquez, Alexis E. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de geografía Norte Grande*, (63), 63-86.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000100005>
- Velasteguí Sandoval, O. M. (2016). *Análisis situacional de los sectores Mirador San Miguel Arcángel y Loma de Guayabillas ubicados en la ciudad de Ibarra para su reposicionamiento estratégico* [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte].  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5399>
- Terán Vinueza, B. F., & Herrera Cadena, R. J. (2012). *Actualización del plan de manejo integral del Bosque y vegetación protectora Loma de Guayabillas cantón Ibarra, provincia de Imbabura* [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte].  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2080>